

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3302236号  
(P3302236)

(45)発行日 平成14年 7 月15日 (2002. 7. 15)

(24)登録日 平成14年 4 月26日 (2002. 4. 26)

(51)Int.Cl.<sup>1</sup>

識別記号

F I

G 0 3 B 37/00  
37/04

G 0 3 B 37/00  
37/04

A

請求項の数10(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平7-270730

(22)出願日 平成7年 9 月26日 (1995. 9. 26)

(65)公開番号 特開平9-90530

(43)公開日 平成9年 4 月4日 (1997. 4. 4)

審査請求日 平成11年12月27日 (1999. 12. 27)

(73)特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 畑中 耕治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内

(72)発明者 滝口 英夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内

(72)発明者 羽鳥 健司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内

(74)代理人 100081880

弁理士 渡部 敏彦

審査官 星野 浩一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パノラマ画像合成装置とパノラマ画像の作成方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を合成するための合成パラメータを算出する合成パラメータ算出手段と、該合成パラメータ算出手段により算出された合成パラメータに基づいて画像を合成する合成処理手段とを有し、画像の一部がオーバーラップしている複数の画像を合成して1枚の画像を取得するパノラマ画像合成装置において、前記合成パラメータ算出手段により算出された合成パラメータを格納する格納手段を備え、前記合成処理手段と前記合成パラメータ処理手段とを異なる時期に分離独立して実行する分離独立実行手段を有していることを特徴とするパノラマ画像合成装置。

【請求項2】 撮像装置と該撮像装置で撮像された画像データを取り込む情報処理装置とを有し、前記合成パラメータ算出手段は前記撮像装置から前記情報処理装置へ

2

の画像データ取り込み時に実行されると共に、前記合成処理手段は画像再生時に実行されることを特徴とする請求項1記載のパノラマ画像合成装置。

【請求項3】 前記パラメータ合成手段は、撮像装置による画像撮影が終了したときに実行されると共に、前記合成処理手段は、撮像装置による画像再生時に実行されることを特徴とする請求項1記載のパノラマ画像合成装置。

【請求項4】 前記パラメータ合成手段は、撮像装置による画像撮影が終了したときに実行されると共に、前記合成処理手段は、撮像装置から外部装置にパノラマ画像を出力する場合に実行されることを特徴とする請求項1記載のパノラマ画像合成装置。

【請求項5】 前記外部装置は情報処理装置であることを特徴とする請求項4記載のパノラマ画像合成装置。

【請求項6】 画像の一部がオーバーラップしている複数の画像を合成して1枚の画像を取得するパノラマ画像の作成方法において、

前記複数の画像の互いに対応する対応点に基づいてパノラマ画像を作成するための合成パラメータを算出した後、該合成パラメータを記憶し、前記合成パラメータの算出時期とは異なる時期に前記記憶された合成パラメータに基づいて画像の合成処理を実行し、パノラマ画像を作成することを特徴とするパノラマ画像の作成方法。

【請求項7】 撮像されたパノラマ画像用の画像データを撮像装置から情報処理装置に転送する場合、前記合成パラメータの算出を前記撮像装置から前記情報処理装置への画像データ取り込み時に実行する一方、前記画像の合成処理を画像再生時に実行することを特徴とする請求項6記載のパノラマ画像の作成方法。

【請求項8】 撮像装置による画像撮影の終了時に前記合成パラメータを算出する一方、撮像装置による画像再生時に画像の合成処理を実行することを特徴とする請求項6記載のパノラマ画像の作成方法。

【請求項9】 撮像装置による画像撮影の終了時に前記合成パラメータを算出する一方、撮像装置から外部装置へのパノラマ画像出力時に画像の合成処理を実行することを特徴とする請求項6記載のパノラマ画像の作成方法。

【請求項10】 前記外部装置は情報処理装置であることを特徴とする請求項9記載のパノラマ画像の作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はパノラマ画像合成装置とパノラマ画像の作成方法に関し、より詳しくは電子カメラ等の撮像装置で撮像された画像から、画像の一部がオーバーラップしている複数の画像を合成して1枚の画像を得ることができるパノラマ画像合成装置とパノラマ画像の作成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ワイドな画像を撮影して1枚の画像にしたいという要求に応えるべく、画像の一部がオーバーラップしている複数の画像を合成することができるパノラマ画像合成技術の開発が盛んに行われている。

【0003】特に、電子カメラにおいては、画素数の少なさから銀塩カメラやスキャナと比較して解像度が低いという指摘がなされており、かかる電子カメラで撮影された画像にとってパノラマ画像合成技術は、ワイドな画像を撮影するというだけでなく、高解像度な画像を撮影する手段としても重要なものとなってきている。

【0004】すなわち、かかるパノラマ画像合成技術は、1枚の原稿や雑誌等を複数に分けて撮影し、スキャナ並みの高解像度データを取得したり、風景を複数に分割してワイドで高解像度に撮影したりすることに威力を

発揮する。

【0005】上記パノラマ画像合成技術を利用した従来のパノラマ画像合成装置は、合成する画像のオーバーラップ位置である対応点を見つける対応点抽出手段と、前記対応点から画像を合成するためのパラメータを算出する合成パラメータ算出手段と、該合成パラメータ算出手段により算出されたパラメータに基づいて複数の画像を合成して1枚の画像にする合成処理手段とを有しており、これら上記手段は電子カメラからコンピュータに画像を取り込むときに行われる。すなわち、電子カメラで撮影した場合、電子カメラに内蔵されているメモリに画像データと該画像データの属性データが格納される。また、パノラマ画像を撮影する場合には、撮影する際に電子カメラをパノラマ画像撮影モードにセットして撮影を行う。該パノラマ画像撮影モードにより、撮影された画像の属性データ中には1セットのパノラマ画像を示す識別子が自動的に記録される。そして、電子カメラをコンピュータに接続して電子カメラに内蔵されたメモリに格納されている画像データと属性データとをコンピュータ内部のデータベース等に登録する際に、アプリケーションソフトを介して前記属性データをチェックする。次いで、属性データ中にパノラマ画像撮影モードでの識別子が存在するものから、自動的に1セットの画像を抽出し、パノラマ画像合成が行われる。すなわち、前記対応点抽出手段、前記合成パラメータ算出手段、前記合成処理手段が順次実行されてパノラマ画像合成が行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のパノラマ画像合成装置においては、前記対応点抽出手段、前記合成パラメータ算出手段、前記合成手段の処理量がいずれも多く、処理時間が長くなってしまいう問題点があった。すなわち、従来のパノラマ画像合成装置においては、上述した各処理の全てをコンピュータへの取込時に行っているため、画像データ中にパノラマ画像データを含んでいる場合は、電子カメラからコンピュータに画像を取り込んでデータベース等に当該画像を登録するという一連の処理に長時間を要するという問題点があった。

【0007】本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであって、パノラマ画像処理を短時間で行うことができるパノラマ画像合成装置とパノラマ画像の作成方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のうち、請求項1記載の発明は、画像を合成するための合成パラメータを算出する合成パラメータ算出手段と、該合成パラメータ算出手段により算出された合成パラメータに基づいて画像を合成する合成処理手段とを有し、画像の一部がオーバーラップしている複数の画像を合成して1枚の画像を取得するパノラマ画像合成装

置において、前記合成パラメータ算出手段により算出された合成パラメータを格納する格納手段を備え、前記合成処理手段と前記合成パラメータ処理手段とを異なる時期に分離独立して実行する分離独立実行手段を有していることを特徴としている。

【0009】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、撮像装置と該撮像装置で撮像された画像データを取り込む情報処理装置とを有し、前記合成パラメータ算出手段は前記撮像装置から前記情報処理装置への画像データ取り込み時に実行されると共に、前記合成処理手段は画像再生時に実行されることを特徴としている。

【0010】さらに、請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記パラメータ合成手段は、撮像装置による画像撮影が終了したときに実行されると共に、前記合成処理手段は、撮像装置による画像再生時に実行されることを特徴としている。

【0011】また、請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記パラメータ合成手段は、撮像装置による画像撮影が終了したときに実行されると共に、前記合成処理手段は、撮像装置から外部装置にパノラマ画像を出力する場合に実行されることを特徴とし、請求項5記載の発明は、請求項4記載の発明において、前記外部装置は情報処理装置であることを特徴としている。

【0012】また、請求項6記載の発明は、画像の一部がオーバーラップしている複数の画像を合成して1枚の画像を取得するパノラマ画像の作成方法において、前記複数の画像の互いに対応する対応点に基づいてパノラマ画像を作成するための合成パラメータを算出した後、該合成パラメータを記憶し、前記合成パラメータの算出時期とは異なる時期に前記記憶された合成パラメータに基づいて画像の合成処理を実行し、パノラマ画像を作成することを特徴としている。

【0013】また、請求項7記載の発明は、請求項6記載の発明において、撮像されたパノラマ画像用の画像データを撮像装置から情報処理装置に転送する場合、前記合成パラメータの算出を前記撮像装置から前記情報処理装置への画像データ取り込み時に実行する一方、前記画像の合成処理を画像再生時に実行することを特徴としている。

【0014】さらに、請求項8記載の発明は、請求項6記載の発明において、撮像装置による画像撮影の終了時に前記合成パラメータを算出する一方、撮像装置による画像再生時に画像の合成処理を実行することを特徴としている。

【0015】また、請求項9記載の発明は、請求項6記載の発明において、撮像装置による画像撮影の終了時に前記合成パラメータを算出する一方、撮像装置から外部装置へのパノラマ画像出力時に画像の合成処理を実行することを特徴とし、請求項10記載の発明は、請求項9

記載の発明において、前記外部装置は情報処理装置であることを特徴としている。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0017】図1は本発明に係るパノラマ画像合成装置の一実施の形態を示す全体構成図であって、撮像装置としての電子カメラ1が接続ケーブル3を介してパーソナルコンピュータ（以下、「パソコン」という）2に接続されている。さらに、パソコン2は、画像データ等の表示を行うディスプレイ4と、マウスボタン5を備えたポインティングデバイスとしてのマウス6と、キーボード7と、これら各構成要素を制御するシステム制御部8とを有し、さらにシステム制御部8には外部記憶装置としてのハードディスク（HD）9が接続されている。

【0018】図2はパノラマ画像合成装置のシステム構成図であって、システム制御部8は、システムメモリ（不図示）及びCPU（不図示）を有し、システムメモリにはオペレーションシステム（以下、「OS」という）10及びアプリケーションプログラム（以下、単に「アプリケーション」と略す）11が格納され、これらOS10及びアプリケーション11は必要に応じてCPUにロードされ、該CPUで実行される。

【0019】OS10は、具体的には、ユーザの各種入力を受け取る入力デバイス管理システム12と、ディスプレイ4上に表示される描画を管理する描画管理システム13と、ファイルの入出力を制御するファイルシステム14とを備えている。

【0020】また、アプリケーション11は、画像データ管理システム15とパノラマ画像合成システム16とを備えている。

【0021】画像データ管理システム15は、具体的には、画像データの属性データやユーザ入力によるキーワード等を管理するデータ管理手段17と、これら属性データやキーワード等で画像データを検索しディスプレイ4に表示するためのデータ表示手段18とを備えている。また、パノラマ画像合成システム16は、複数の画像データ間の対応点を抽出する対応点抽出手段19と、前記対応点に基づき画像を合成するための合成パラメータを算出する合成パラメータ算出手段20と、前記合成パラメータに基づいて複数の画像データを合成し1枚のパノラマ画像を取得する画像合成手段21とを備えている。

【0022】本パノラマ画像合成装置においては、OS10の入力デバイス管理システム12が、キーボードインターフェース22を介してキーボード7からの入力を受け取り、或いはマウスインターフェース23を介してマウス6からの入力を受け取り、さらに双方向パラレルインターフェースやSCSIインターフェース等の高速で画像転送可能な汎用インターフェース24を介して電

子カメラ1との間で画像データの授受を行う。また、パノラマ画像システム16は画像データ管理システム15からパノラマ撮影モードで撮影した画像を受け取ってパノラマ画像処理を行う。さらに、パノラマ画像システム16の合成パラメータ算出手段20で得られた合成パラメータや画像合成手段21で合成された合成結果としての画像データは画像データ管理システム15に登録される。そして、画像データ管理システム15に登録された画像データはデータ表示手段18を介してOS10の描画管理システム13に送られ、ビデオインターフェース25を介してディスプレイ4上に表示される。また、ファイルシステム14はディスク入出力(I/O)インターフェース26を介してハードディスク9と接続され、ハードディスク9に物理的に格納されるファイル類や画像データの読み書きを行い、アプリケーション11の画像データ管理システム15との間でこれらファイル類や画像データの授受を行う。

【0023】図3は電子カメラ1の内蔵メモリに格納される画像データ及び属性データのデータ構造を示す図である。

【0024】すなわち、該内蔵メモリには図3(a)に示すような画像管理テーブル27が内蔵され、画像No. 1に対して画像データ28a、属性データ29a、画像No. 2に対して画像データ28b、属性データ29bというように、該画像管理テーブル27は撮影画像の画像番号に対応した画像データ28及び属性データ29が格納されている。

【0025】画像データ28には、電子カメラ1の独自のフォーマットデータ(以下、「ネイティブデータ」という)か、或いはJPEG(Joint Photographic Coding Experts Group)等の汎用フォーマットデータのいずれかが格納されている。ネイティブデータは、例えば撮像素子としてのCCDからの出力信号(アナログ信号)を単にデジタル信号に変換して得られたデータであって、一般的にはデータサイズは大きい記録に要する時間が短いという特質を有し、一方例えばJPEGデータは記録に要する時間は長いデータサイズを小さくできるという特質を有しており、撮影者であるユーザは撮影状況に応じて適宜所望のフォーマットデータを選択して画像データを格納する。

【0026】また、属性データ29には、図3(b)に示すように、電子カメラ1により自動的に付されるファイル名30と、ネイティブデータフォーマットや、JPEGデータフォーマット、又は電子カメラ1がサポートするTIFF(Tag Image File Format)等の他の汎用フォーマットの識別を行うファイルタイプ31と、電子カメラ1に内蔵されたカレンダーとタイマを介して前記電子カメラ1のシャッターボタン(不図示)が押下されたときの日付及び時刻が記録される撮影日時32と、電子カメラ1が有する複数種類の撮影モードから選択される撮

影時の撮影モード33が格納されている。そして、該撮影モード33に格納された撮影モード名がパノラマ撮影モードのときは図3(c)に示すように、識別子34が付加される。すなわち、該識別子34は、電子カメラ1がパノラマ撮影モードにセットされたときに付されるモード識別子(以下、「モードID」という)35と、該モードID35での撮影が何枚目かを示す撮影番号36とが格納されている。したがって、パノラマ撮影モードにおいては同一のモードID35を有する複数の画像が1セットであるということとなる。つまり、図3に示す画像データのようにパノラマ撮影モードで「山の風景」が左右2枚の画像として撮影されている場合は、画像データ28aのモードID35aと画像データ28bのモードID35bとは同一のIDを有し、これら同一のIDにより1セットのパノラマ画像を構成することとなる。このようにして電子カメラ1の内蔵メモリに画像データ及びその属性データが格納される。

【0027】図4は電子カメラ1の内蔵メモリに格納された画像データ及び属性データをパソコン2の内部に複写又は移動させるときの様子を示すディスプレイ4上の表示画面である。

【0028】すなわち、電子カメラ1が接続ケーブル3を介してパソコン2に接続されると、システム制御部8は画像データ管理システム15を起動し、電子カメラ1に内蔵されたデータ類を表示する第1のウィンドウ(以下、「カメラカタログ」という)37と、ハードディスク9に格納された画像データベースの表示が可能な第2のウィンドウ(以下、「ユーザカタログ」という)38とをディスプレイ4上に表示する。

【0029】しかし、カメラカタログ37には、画像データをパソコン2に複写等するための選択画像を表示する複数の表示枠39が設けられ、夫々の表示枠39の内部には、画像データの縮小画像(以下、この縮小画像を「サムネール画像」という)を表示するサムネール画像表示部40と、属性データ表示部41とが設けられ、電子カメラ1に内蔵された画像データ28のサムネール画像及び属性データ29が所定の表示枠39内に表示される。尚、属性データ表示部41には電子カメラ1の内蔵メモリに格納された属性データのうち、一部又は全部を表示するか否かはユーザが自由に選択可能とされている。すなわち、ユーザは属性データのうち、例えばファイル名及びファイルタイプのみを属性データ表示部41に表示するか、或いは前記内蔵メモリに格納されている全ての属性データを属性データ表示部41に表示するかを自由に選択して表示することができる。

【0030】次いで、マウス6を操作してユーザは表示枠39を選択し、矢印Aに示すように、選択された画像をユーザカタログ38上に複写或いは移動する。尚、複写(この場合は電子カメラ1の内蔵メモリにデータがそのまま保存される)するか、或いは移動(この場合は移

動したデータは前記内蔵メモリから消去される) するかはユーザの自由な選択により切り換えることができる。そして、本実施の形態ではこの複写 (又は移動) の操作中に、すなわち電子カメラ1に格納された画像データ等をパソコン2に取り込むときにネイティブデータを所定の汎用フォーマットデータに変換し、パノラマ撮影モードで撮影されたときは、撮影画像に応じて対応点抽出処理、合成パラメータ算出処理を行い、その後画像再生時に画像合成処理を行って合成されたパノラマ画像をディスプレイ4上に表示する。

【0031】以下、これらの処理を具体的に説明する。

【0032】図5は上記ユーザカタログ38上でのデータ構造を示す図であって、該ユーザカタログ38は画像データ管理システム15により管理されている。具体的には、画像データ管理システム15は、所望個数のユーザカタログ38を有し、ユーザカタログ38の夫々についてカタログテーブル42を有している。また、カタログテーブル42は、ユーザが前記ユーザカタログ38内の画像データを複数の画像を1つのグループとしてカテゴリ毎に分割する機能を有し、これにより1つのカタログテーブル42の内部を階層化してデータ管理している。具体的には、カタログテーブル42は、当該カタログの属する画像データのデータ識別子 (データID) 43と、当該カタログの属するグループを識別するグループ識別子 (グループID) 44とが格納され、グループID44は、グループ属性テーブル45とリンクしている。グループ属性テーブル45は、当該グループの属する画像データのデータID46の他、グループ属性データ47が格納されている。グループ属性データ47としてはユーザが任意に付したグループ名48と、グループが作成された作成日時49と、グループタイプ50とが格納される。グループ名48としては、パノラマ画像のセットとしてグループが作成されたときはデフォルトで「パノラマ画像」と付される。また、グループタイプ50は、ユーザが作成したときは「ユーザ作成」、パノラマ画像のセットとしてグループが作成されたときは「パノラマ画像」という名称が格納される。そして、該グループタイプ50が「パノラマ画像」のときは、さらに識別子が付加される。すなわち、該識別子34は、グループタイプ50に「パノラマ画像」がセットされたときに付されるモードID51と、後述する合成パラメータ算出処理によって得られる合成パラメータ52が格納される。

【0033】さらに、画像データ管理システム15には、データ管理テーブル53が内蔵され、画像データに対する固有の識別子であるデータID54が付されて格納される。そして、パノラマ画像の場合は、各データID54は電子カメラ1の内蔵メモリに格納された画像データ及び属性データの夫々の画像Noと対応している。

【0034】図6はパノラマ画像処理の処理手順を示す

フローチャートであって、本プログラムは電子カメラ1からパソコン2に画像データが転送されたときにパソコン2のCPU (不図示) で実行される。

【0035】ステップS1ではデータ処理が終了したか否かを判断する。ステップS1の判断は最初は否定 (No) となるので、ステップS2に進み、画像データと該画像データに付随した属性データを取得する。そして、当該画像データがネイティブデータか否かを属性データ29のファイルタイプ31に基づいて判断し (ステップS3)、ネイティブデータでないときはステップS5に進む一方、ネイティブデータのときは該ネイティブデータをJPEGデータ等、所定の汎用フォーマットに変換した後ファイルタイプ31を更新し、ステップS5に進む。

【0036】ステップS5ではデータ管理テーブル53に格納されている属性データ29から撮影モード33を調べてパノラマ撮影モードで撮影されたか否かを判断する。そして「パノラマ画像」でないときは通常の画像データとして登録する。すなわち、データ管理テーブル53に固有のデータID54を付して登録すると共に該データIDをカタログテーブル42に登録し (ステップS6)、ステップS1に戻る。

【0037】また、「パノラマ画像」のときは、対応するパノラマ画像用のグループが既に作成されているか否かを判断し (ステップS7)、その答が肯定 (Yes) のときはステップS9に進む一方、その答が否定 (No) のときはグループを作成した後 (ステップS8) ステップS9に進む。すなわち、カタログテーブル42内のモードID51 (図5) と画像管理テーブルのモードID35aとが同一か否かをチェックすることにより、グループが作成済みか否かを判断し、未作成のときは新たなグループID44をカタログテーブル42に登録し、グループ名48、作成日時49、グループタイプ50等のグループ属性45を作成する。そして、この場合、グループタイプ50には「パノラマ画像」と記録され、画像データ中のモードID35と同一のIDがモードID51に格納される。そしてステップS9ではパノラマ画像データに固有のデータID54を付してデータ管理システム53に登録し、該データIDと同一のデータIDをグループ属性テーブル45のデータID46に登録し、ステップS1に戻る。

【0038】以上の一連の処理を複写等する全ての画像データについて行い、全ての画像データに対して処理が終了したとき、すなわちステップS1の答が肯定 (Yes) となったときは、ステップS10に進んで、現在までに複写等したものの中からパノラマ画像のグループが作成されたか否かを判断し、その答が否定 (No) のときはそのまま処理を終了する一方、その答が肯定 (Yes) のときはグループ内の画像を使用して後述する対応点抽出処理 (ステップS11) 及び合成パラメータ算出

11

処理（ステップS12）を順次実行し、次いでサムネール画像を作成して（ステップS13）処理を終了する。

【0039】図7（a）～（c）は上記サムネール作成処理で選択されるサムネール形式を示す図である。

【0040】図7（a）はパノラマ画像であるということのみを表示するためのものであって、予めシステムに設定されている画像が使用される。図7（b）は1セットのパノラマ画像用のグループ（以下、「パノラマグループ」という）に含まれる画像をそのまま縮小して表示するものである。図7（c）は合成後の画像をサムネール画像として使用するものである。本パノラマ画像合成装置では、これら3通りのサムネール形式のうちのいずれのサムネール形式で作成するかがユーザにより選択される。

【0041】しかし、本パノラマ画像合成装置では電子カメラ1から画像データを取り込む際には合成処理を行わないので、図7（c）の形式のサムネール画像を作成するためにはパノラマグループを構成する複数の画像を縮小し、これら縮小した複数の画像に対して後述する対応点抽出処理、合成パラメータ算出処理を行い、その後合成処理を行う。この場合は対象とする画像が小さいため、処理時間も短くなり、一連の電子カメラ1から画像データを読み込む処理に要する時間への影響は微々たるものとなる。

【0042】次に、図6のステップS11で実行される対応点抽出処理を図8に示すフローチャートに基づき説明する。

【0043】ステップS21ではグループ内の画像が2枚か否かを判断する。そして、その答が否定（No）のとき、すなわち2枚以上のときはステップS22に進んでオート対応点抽出処理を実行し、次いで、その結果が成功か否かを判断する（ステップS23）。ここで、成功か否かは画像同士の対応するポイントが十分見つけれられたか否かにより判断する。そしてステップS23の答が肯定（Yes）のときは処理を終了してメインルーチン（図6）に戻る一方、ステップS23の答が否定（No）のときはステップS26に進んでセミオート対応点抽出処理を実行しメインルーチン（図6）に戻る。

【0044】一方、ステップS21でグループ内の画像が2枚であると判断されたときはステップS24に進み、フルオート対応点抽出処理を実行し、次いで、その結果が成功か否かを判断する（ステップS25）。すなわち、上述したステップS23と同様、画像同士の対応するポイントが十分見つけれられたか否かを判断し、ステップS25の答が肯定（Yes）のときは処理を終了してメインルーチン（図6）に戻る一方、ステップS25の答が否定（No）のときはステップS26に進んでセミオート対応点抽出処理を実行しメインルーチン（図6）に戻る。

【0045】図9はステップS22（図8）で実行され

12

るオート対応点抽出処理のユーザインターフェースを示す図であって、当該パノラマ画像のグループに属する全ての画像がウィンドウに入る大きさにリサイズされてディスプレイ4上の表示画面に表示され、ユーザはかかる表示画面を目視しながらマウス6を操作して正しい配置に並べ替える。すなわち、図9（a）に示すように、グループに属する全ての画像がディスプレイ4に表示され、マウス6を操作して矢印Bに示すように、左上の画像と右下の画像の夫々の表示位置を入れ替え、図9

（b）に示すように、画像を正しい配置に並べ替える。尚、このとき、画像を並べ替えたときに画像の一部がウィンドウからはみ出る場合はウィンドウに入りきるように再度リサイズされてディスプレイ4上の表示画面に表示される。

【0046】図10は前記オート対応点抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0047】ステップS31ではユーザが並び替えた複数の画像の位置関係を取得し、続くステップS32では一致する対応点を見つけるためにサーチする領域、すなわちマッチング範囲を設定する。

【0048】図11は左画像と右画像との間のマッチング範囲設定を示す図であって、パノラマ画像として撮影するときの規則として、予め例えば横方向に最小10%、最大50%オーバーラップさせ、且つ縦方向のずれを夫々5%以下に定めておいた場合、オーバーラップする最小範囲は図11（a）の領域Cとなり、オーバーラップする最大範囲は図11（b）の領域Dとなる。そして、図11（a）の領域C内部にある点Pに対応する点は、図11（b）の領域F内部に存在することとなる。すなわち領域Fがサーチ領域となる。

【0049】このようにマッチング範囲を設定した後、図10のステップS33に進んで対応点抽出実行処理を実行し、サーチ領域Fに対して互いにマッチングする対応点を検索し、次にステップS34で対応点が所定値Nより多いか否かを判断する。対応点が所定値N以下のときは十分対応点が見つからなかったと判断して、すなわち抽出結果が失敗と判断してセミオート対応点抽出処理（ステップS25）に移る。一方、対応点が所定値N以上のときは十分対応点が見つかり抽出結果は成功であると判断してメインルーチン（図6）に戻る。

【0050】図12はステップS24（図8）で実行されるフルオート対応点抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0051】ステップS41では図10のステップS32と同様の手法によりマッチング範囲を設定し、次いで4回の対応点抽出実行処理を行う。フルオートの場合は画像枚数は2枚であるので、考えられる位置関係は図13に示すように、上下（a）、下上（b）、左右

（c）、右左（d）の4通りである。そこで、この4通りの場合について対応点抽出実行処理を行い、夫々対応

点として抽出できた数及び平均一致レベルを保持する。すなわち、ステップS42では画像位置が上下(図13(a))の場合について対応点抽出実行処理を行い、ステップS43ではその結果対応点として抽出された数及び平均一致レベルを保持する。次いでステップS44では画像位置が下上(図13(b))の場合について対応点抽出実行処理を行い、ステップS45ではその結果対応点として抽出された数及び平均一致レベルを保持する。さらにステップS46では画像位置が左右(図13(c))の場合について対応点抽出実行処理を行い、ステップS47ではその結果対応点として抽出された数及び平均一致レベルを保持する。続くステップS48では画像位置が右左(図13(d))の場合について対応点抽出実行処理を行い、ステップS49ではその結果対応点として抽出された数及び平均一致レベルを保持する。そして、上記ステップS42～ステップS49の処理結果により対応点が所定値N以上のものがあるか否かを判断し(ステップS50)、対応点が所定値N以上のものが1つもないときは十分対応点が見つからなかった場合であり、抽出結果が失敗と判断してセミオート対応点抽出処理(ステップS25)に移る。一方、対応点が所定値N以上のものがあるときはその中から平均一致レベルの最も高いものを正しい真の位置関係にあると判断して選択し処理を終了しメインルーチン(図6)に戻る。通常の画像では対応点が所定値N以上の場合は上記4通りの画像位置のうち1つだけになるはずだが、例えば、原稿を分割して撮影した場合、類似の文字が並んでいるため正しくない位置関係にあるときでも所定値N以上を対応点として抽出する虞があり、本実施の形態ではステップS51で最も適したもの、すなわち平均一致レベルの最も高い画像位置関係にあるものを選択するようにしている。

【0052】図14は図8のステップS25で実行されるセミオート対応点抽出処理におけるユーザインターフェースを示す図であって、パノラマ画像のグループに属する全ての画像がウインドウに入る大きさにリサイズされてディスプレイ4上の表示画面に表示され、ユーザはかかる表示画面を目視しながら位置データに基づきマウス6を操作して大概のオーバーラップ位置を重ね合わせる。重ね合う箇所は画素単位でビット毎に論理積演算を行い表示する。これにより、重ね合わされた重畳部分は双方の画像が透けて見えるようになる。すなわち、本実施の形態においては、マウス6の操作中においても前記論理積演算により重畳部分が透けて見えるので、容易に大概の位置合わせを行うことができる。尚、このときも、オート対応点抽出処理(図9)の場合と同様、ウインドウに入りきるように再度リサイズされてディスプレイ4上の表示画面に表示される。

【0053】図15は前記セミオート対応点抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0054】ステップS61ではユーザが並び替えた複数の画像の位置関係を取得し、続くステップS62ではマッチング範囲を設定する。この場合のマッチング範囲はユーザにより想定された重畳部分の誤差範囲及びマージンとなるため、オート対応点抽出処理のときの範囲より小さくなり、オート対応点抽出処理のときに比べ、計算時間の短縮と精度の向上を図ることができる。そして、続くステップS63では対応点抽出実行処理を行い、メインルーチン(図6)に戻る。

10 【0055】図16は図10のステップS33、図12のステップS42、ステップS44、ステップS46、ステップS48、及び図15のステップS63で実行される対応点抽出実行処理の概念図であって、2枚の画像(左画像及び右画像)について対応点を抽出する場合を示している。

20 【0056】まず、図16(a)に示すように、上述したマッチング範囲設定により、左画像中に縦方向に90%、横方向に10%の領域Cが設定され、サーチする範囲は対応点が存在する可能性のある範囲ということで右画像中に縦方向に100%、横方向に50%の領域Dが設定されている。次いで、領域Cの中からエッジが所定値M以上に強い点P(x, y)を探し、該エッジを中心として縦、横 $\pm n$ 画素の矩形をテンプレート画像Iとして切り出す。そして、該テンプレート画像Iを右画像のサーチ領域F上に置いて画素単位でその差分を算出する。そして、サーチ領域F上で1画素ずつずらすことにより前記差分が最小値となる箇所を算出する。そして、サーチ領域F内部を全てサーチした結果、その最小値が所定値L以下となる点P'(x', y')を点P(x, y)の対応点として保持する。尚、2枚以上の画像について対応点を抽出する場合は上述した処理を2枚の画像を対象として繰り返すことにより対応点を抽出することができる。

【0057】図17は上述した対応点実行処理の処理手順を示すフローチャートである。

30 【0058】ステップS71でエッジ抽出画像を作成し、ステップS72でエッジが所定値M以上の点P(x, y)を探し、所定値M以上のエッジを有する点が見つかるステップS73に進んで、点P(x, y)から縦、横 $\pm n$ 画素の矩形をテンプレート画像Iとして切り出す。そして、該点P(x, y)の位置に基づいて右画像中でサーチ領域Fを設定する(ステップS74)。そして、サーチ領域Fの画像とテンプレート画像Iとを重ね合わせ、画素単位で画素値の差分の絶対値を算出し、その合計値を算出する(ステップS75)。続くステップS76では差分の合計値と前回までの合計値とを比較し、それまでの最小値か否かを判断する。そしてその答が否定(No)のときはステップS78に進む一方、その答が肯定(Yes)のときは当該最小値とサーチ領域Fの座標位置を保持した後ステップS78に進

む。ステップS78ではサーチ領域Fを全てサーチしたか否かを判断し、その答が否定(No)のときはステップS75に戻る一方、その答が肯定(Yes)、すなわちサーチ領域Fを全てサーチしたときはステップS79に進む。そしてこれにより、差分値が最小となる最も一致する点が検出されることとなる。そしてステップS79ではかかる差分の最小値が十分に小さい値であるか否かを所定値Lと比較して判断する。そして、最小値が所定値Lより大きい場合はステップS81に進む一方、最小値が所定値Lより小さい場合は互いに対応点であると判断し、上記点P(x, y)と、最小値となる点P'(x', y')及び前記最小値を対応点リスト(不図示)に登録し(ステップS80)、ステップS81に進む。そして、これらの処理を領域Cの全ての点について行い、ステップS81で全て終了したと判断されたとき\*

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} &= \left\{ \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{bmatrix} \right\} \times m \\ &= \begin{bmatrix} m(\cos \theta \cdot x + \sin \theta \cdot y - \Delta x) \\ m(-\sin \theta \cdot x + \cos \theta \cdot y - \Delta y) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} Ax + By + C \\ -Bx + Ay + D \end{bmatrix} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

ここで、A、B、C、Dは合成パラメータである。

【0062】上述した対応点抽出実行処理(図17)では複数組の対応点(点P(x, y)及び点P'(x', y'))が取得されているので、最小自乗法を使用して合成パラメータA、B、C、Dが算出される。すなわ ※

$$e = \sum [ \{ (Ax + By + C) - x' \}^2 + \{ (-Bx + Ay + D) - y' \}^2 ] \quad \dots (2)$$

$$\partial e / \partial A = (\sum x^2 + \sum y^2)A + (\sum x)C + (\sum y)D + (-\sum x x' - \sum y y') = 0 \quad \dots (3)$$

$$\partial e / \partial B = (\sum x^2 + \sum y^2)B + (\sum y)C - (\sum x)D + (-\sum x' y + \sum x y') = 0 \quad \dots (4)$$

$$\partial e / \partial C = (\sum x)A + (\sum y)B + nC - (\sum x') = 0 \quad \dots (5)$$

$$\partial e / \partial D = (\sum y)A - (\sum x)B + nD - (\sum y') = 0 \quad \dots (6)$$

ここで、p<sub>1</sub>～p<sub>8</sub>を数式(7)～数式(14)のように定義すると合成パラメータA、B、C、Dは数式(15)～(18)で表される。

\*はステップS82に進んで対応点リスト中の全ての最小値からその平均値を算出し、該平均値を一致レベルとして保持し、処理を終了する。

【0059】次に、図6のステップS12で実行される合成パラメータ算出処理について説明する。

【0060】2枚の画像を考えた場合(2枚以上の画像合成の場合も2枚の画像の繰返しとなるので、2枚の画像についてののみ考察すれば十分である)、画像のずれはx方向及びy方向の夫々の並進Δx、Δy、回転角θ、倍率mで表現することができ、したがって、互いに対応する点P(x, y)及び点P'(x', y')は数式(1)のように表される。

【0061】

【数1】

※ち、数式(2)が最小値となるように数式(3)～数式(6)を満たす合成パラメータA、B、C、Dを算出する。

【0063】

【数2】

【0064】

【数3】



17

$$p_1 = \Sigma x^2 + \Sigma y^2$$

... (7) 18

$$p_2 = \Sigma x$$

... (8)

$$p_3 = \Sigma y$$

... (9)

$$p_4 = \Sigma x x' + \Sigma y y'$$

... (10)

$$p_5 = \Sigma x y' - \Sigma x' y$$

... (11)

$$p_6 = \Sigma x'$$

... (12)

$$p_7 = \Sigma y'$$

... (13)

$$p_8 = n \quad (n : \text{対応点数})$$

... (14)

【0065】

$$A = \frac{p_2 p_6 + p_3 p_7 - p_4 p_8}{p_2^2 + p_3^2 - p_1 p_8} \quad \dots (15)$$

$$B = \frac{p_3 p_6 - p_2 p_7 + p_5 p_8}{p_2^2 + p_3^2 - p_1 p_8} \quad \dots (16)$$

$$C = \frac{p_6 - p_2 A - p_3 B}{p_8} \quad \dots (17)$$

$$D = \frac{p_7 - p_3 A + p_2 B}{p_8} \quad \dots (18)$$

つまり、 $p_1 \sim p_8$  を数式 (15) ～数式 (18) に代入することにより合成パラメータA、B、C、Dが算出され、グループ属性テーブル (図5) の合成パラメータ52に格納される。

【0066】しかして、本パノラマ画像合成装置においては、上述した対応点抽出処理 (ステップS11) 及び合成パラメータ算出処理 (ステップS12) が電子カメラ1からパソコン2に取り込むときに実行され、画像データの再生動作時、すなわち画像再生処理時に画像の合成処理が実行される。

【0067】次に本装置に登録されている画像データの再生動作について説明する。

【0068】図18は画像データ管理システム15に登録されている画像データをディスプレイ4上に表示したときの表示画面を示している。

【0069】すなわち、本実施の形態ではユーザカタログ毎 (ユーザカタログ38a、ユーザカタログ38b、……) にウィンドウが表示され、該ユーザカタログ38中にサムネール画像60及び該サムネール画像60の属性データ61が表示されている。尚、ユーザは属性データのうち、例えばファイル名及びファイルタイプのみを表示するか、或いはサムネール画像60の有する全ての属性データを表示するかはユーザ指定により自由に選択・変更することができる。そして、ユーザは画像をディ

スプレイ4上に表示したい場合は、上述したサムネール形式 (図7参照) から選択された任意のサムネール画像をマウス6で操作することにより、画像データ管理システム15に管理されている原画像をディスプレイ4上に表示することができる。

【0070】図19は画像再生処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0071】ステップS91では指定されたサムネール画像がパノラマグループに属するものか否かを判断し、その答が否定 (No) のときは通常の画像であると判断してそのままディスプレイ4上に画像を表示する。

【0072】一方、ステップS91の答が肯定 (Yes) となってサムネール画像がパノラマグループに属すると判断されたときはステップS92に進み、合成処理を行う。すなわち、本パノラマ画像合成装置ではパノラマ画像を管理する場合、登録時には対応点抽出処理 (図6のステップS11) と合成パラメータ算出処理 (図6のステップS12) のみ実行されているため、既登録のパノラマ画像をディスプレイ4上に表示したい場合は合成処理を行う必要がある。このため、ステップS91で指定されたサムネール形式がパノラマ画像用のグループ、すなわちパノラマグループを表すものか否かを判断し、パノラマグループを表すサムネールの場合はステップS92で合成処理を行ってパノラマグループに属する

複数の画像を合成し、パノラマ画像を作成する。そして続くステップS93ではパノラマグループを表現するサムネール形式が図7(a)(b)に示す形式の場合は図7(c)に示すようなサムネール形式のサムネール画像を作成する。次いで続くステップS94では指定したパノラマグループを画像データ管理システム15から削除し、新たに作成したパノラマ画像を画像データ管理システム15に登録し、ステップS95で斯かる新たに登録されたパノラマ画像をディスプレイ4上に表示して処理を終了する。

\* 10

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Ax + By + C \\ -Bx + Ay + D \end{pmatrix} \quad \dots (19)$$

そして、図20に示すように、画像が左画像(図20(a))と右画像(図20(b))の場合は右画像の2倍の大きさを合成画像領域K(図20(c))として確保する。ここで、まず左画像をそのまま合成画像領域Kに複写する。次に、合成画像領域Kの残余領域O(x, y)について数式(19)に基づきO'(x', y')を算出し、右画像のO'(x', y')の画素を残余領域O(x, y)に複写し、これらを合成画像の全ての領域に行うことにより合成画像を作成する。

【0076】図21は合成処理の処理手順を示すフローチャートである。ステップS101では第1の画像(左画像)の2倍の領域を合成画像領域Kとして確保し、続くステップS102では第1の画像をそのまま同一座標上の合成画像領域Kに複写する。次いでステップS103では合成画像領域Kの残余領域O(x, y)について数式(19)に基づきO'(x', y')を算出する。続くステップS104ではO'(x', y')が第2の画像(右画像)内に存在するか否かを判断し、存在しない場合はステップS106に進む一方、存在する場合はO'(x', y')の画素を残余領域O(x, y)に複写し、ステップS106に進む。そして、以上の処理を合成画像領域Kの全域に互って繰り返して実行し、処理が終了したときはステップS106の答が肯定(Yes)となって処理を終了しメインルーチン(図19)に戻る。これにより、登録済みの合成パラメータA、B、C、Dを利用して画像再生処理時に画像合成を行うことができる。

【0077】尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態ではパノラマ画像を再生するときに合成処理を行っているが、例えばオペレータからの任意の時点での命令や、或いはパソコン2が一定時間以上無負荷状態になったときに画像データ管理システム15に格納されているパノラマ画像データに対して合成処理を行うのも好ましい。

【0078】また、上記実施の形態では電子カメラ1をパソコン2に接続し、パノラマ画像に関する一連の処理をパソコン2側で行っているが、電子カメラ1で上記一

\*【0073】次に、ステップS92で実行される合成処理について説明する。

【0074】合成パラメータA、B、C、Dは上述したように既に登録時に算出されてカタログテーブル42に格納されているので、これら合成パラメータA、B、C、Dを数式(19)に代入することにより算出される。

【0075】

【数5】

連のパノラマ合成処理を行うことも可能であり、この場合は、必要となる画像の撮影が終了した時点で対応点抽出処理やパラメータ算出処理を行い、またデータ出力をする時点で合成処理を行うことができる。

【0079】

【発明の効果】以上詳述したように本発明のパノラマ画像合成装置とパノラマ画像の作成方法によれば、パノラマ画像を作成する場合に合成パラメータを算出する処理と該合成パラメータを使用して画像を合成する処理とを時期的に分離独立して行うことができるので、パノラマ画像を作成するための処理時間を分散することができ、撮像装置から情報処理装置等の外部装置に画像データを転送するための時間を節減することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るパノラマ画像合成装置の一実施の形態を示す全体構成図である。

【図2】上記パノラマ画像合成処理のシステム構成図である。

【図3】電子カメラに内蔵された画像管理テーブルを示す図である。

【図4】電子カメラに内蔵された画像データ等をパソコン内部に複写等するときの様子を示すディスプレイの表示画面である。

【図5】ユーザカタログのデータ構造図である。

【図6】パノラマ画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図7】パノラマ画像用のサムネール形式を示す図である。

【図8】対応点抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図9】オート対応点抽出処理のユーザインターフェースを示す図である。

【図10】オート対応点抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図11】マッチング範囲の設定を説明するための図である。

21

【図12】フルオート対応点抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図13】フルオート対応点抽出処理のユーザインターフェースを示す図である。

【図14】セミオート対応点抽出処理のユーザインターフェースを示す図である。

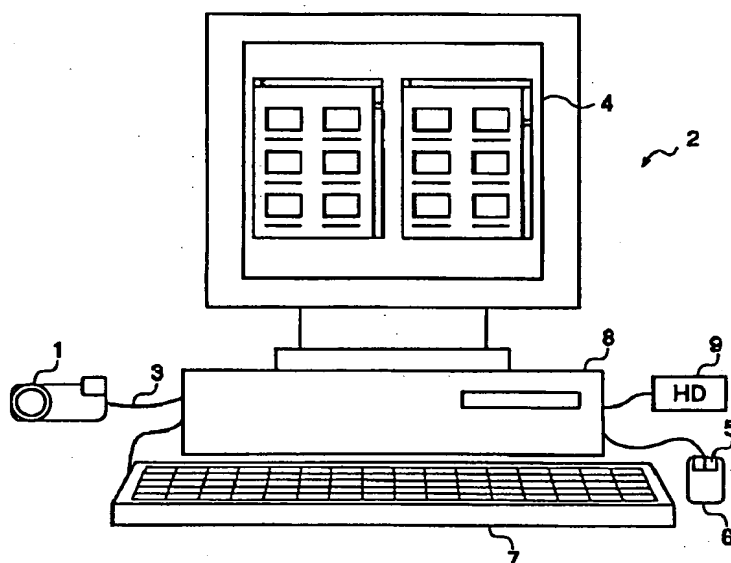
【図15】セミオート対応点抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図16】対応点抽出実行処理の概念図である。

【図17】対応点抽出実行処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図18】画像データ管理システムに登録されている画像データをディスプレイに表示したときの表示画面である。

【図1】



22

る。

【図19】画像再生処理の処理手順を示すフローチャートである。

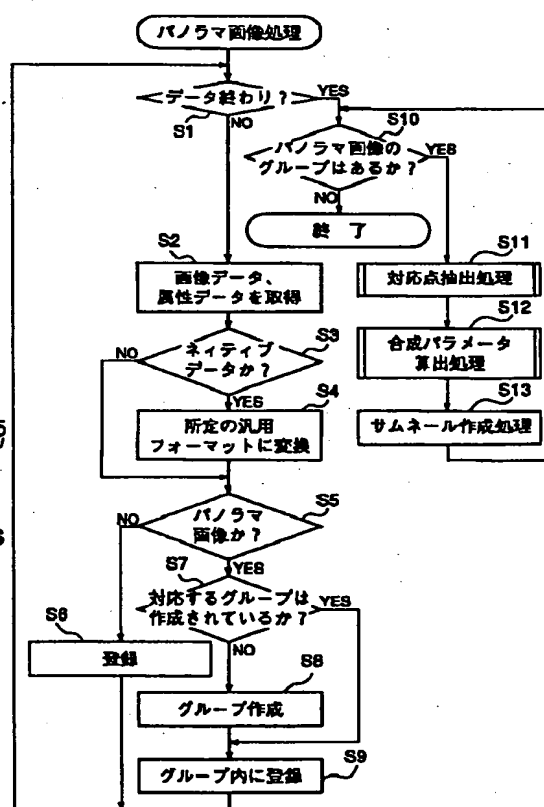
【図20】画像の合成処理を示す概念図である。

【図21】合成処理の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 電子カメラ
- 2 パソコン
- 15 画像データ管理システム
- 16 パノラマ画像合成システム
- 20 合成パラメータ算出手段
- 21 画像合成手段

【図6】

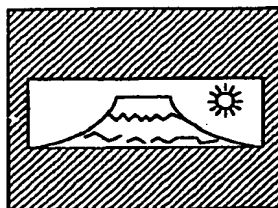
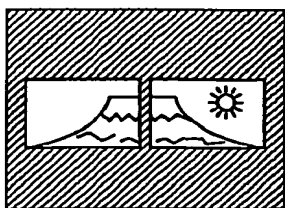


【図7】

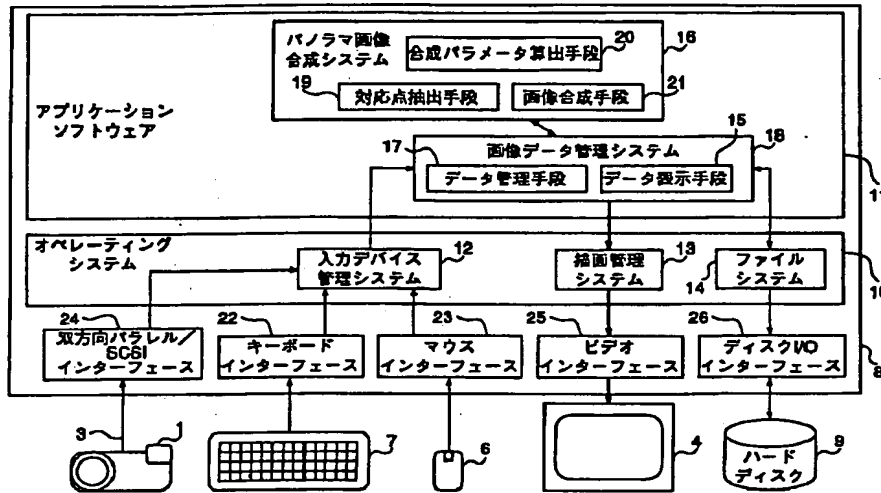
(a)

(b)

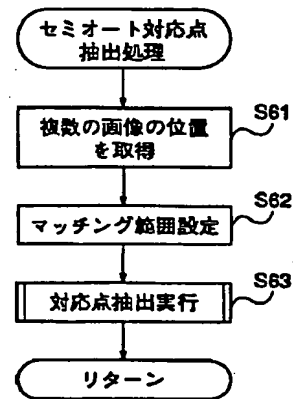
(c)



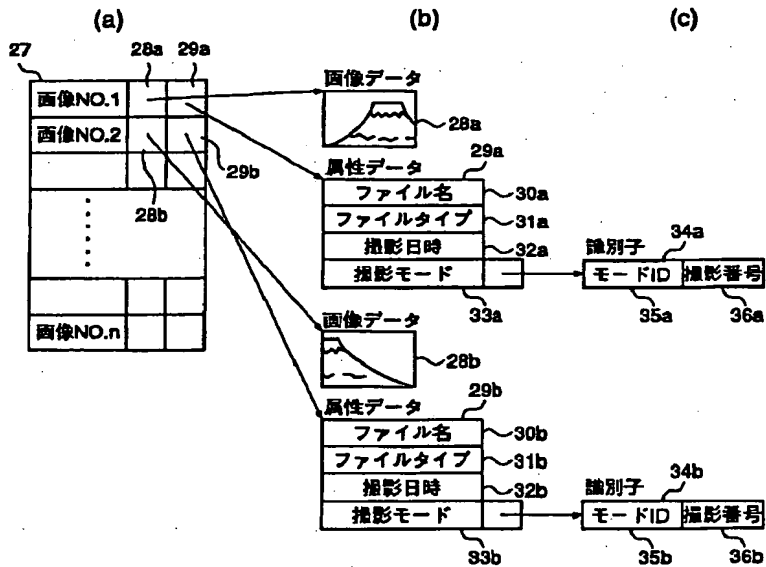
【図2】



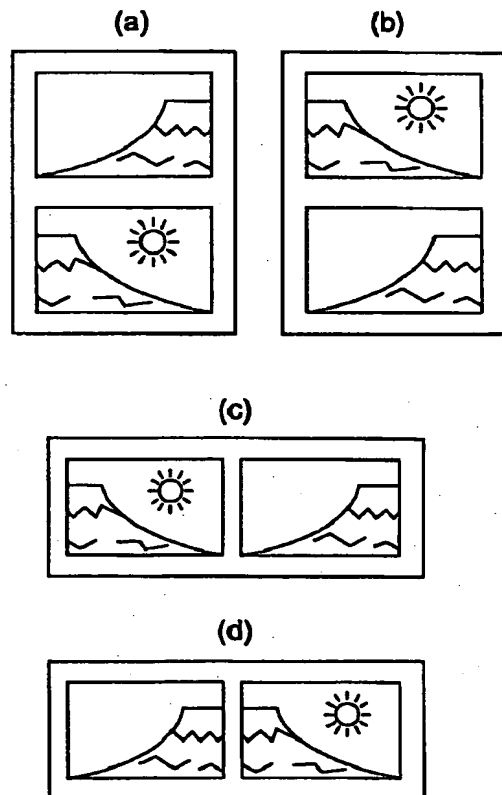
【図15】



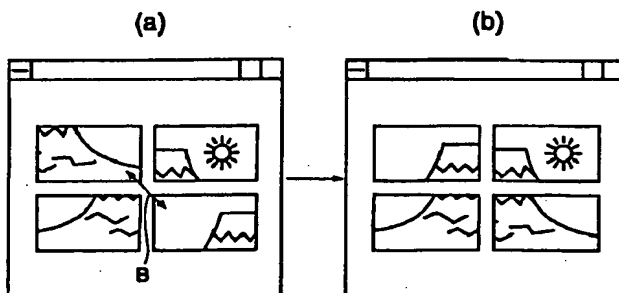
【図3】



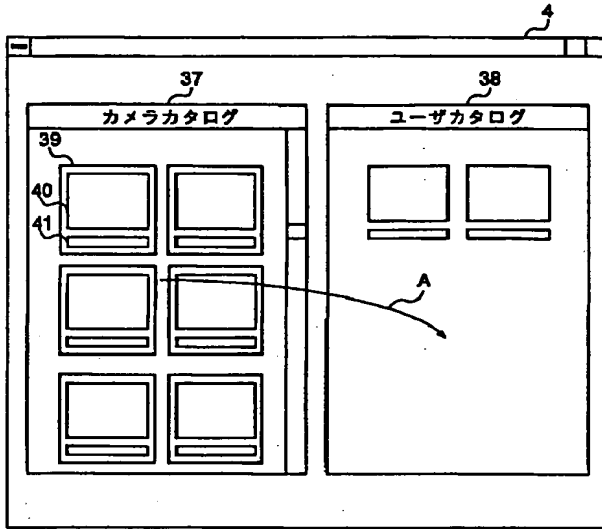
【図13】



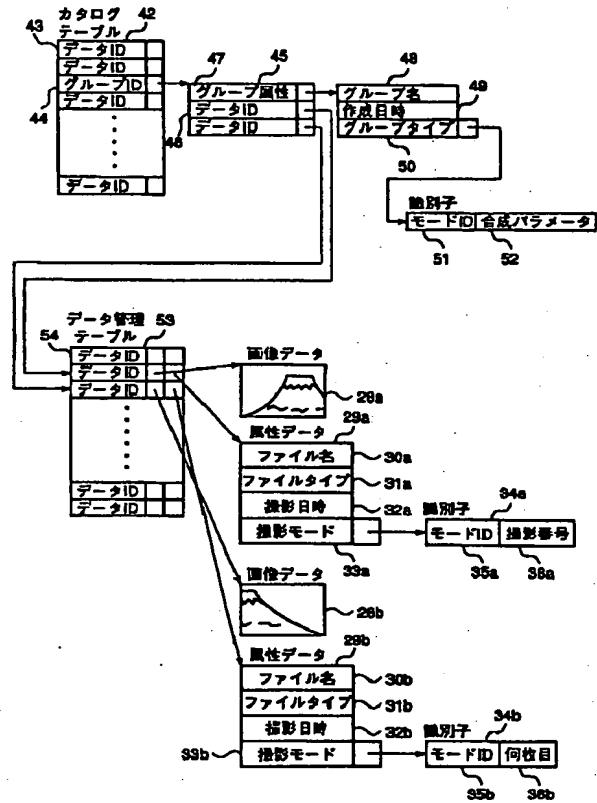
【図9】



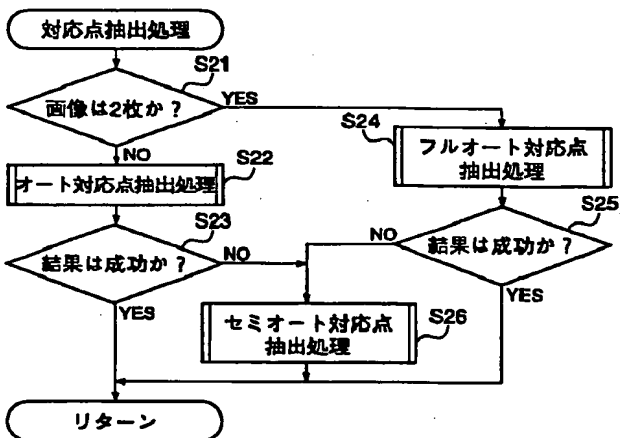
【図4】



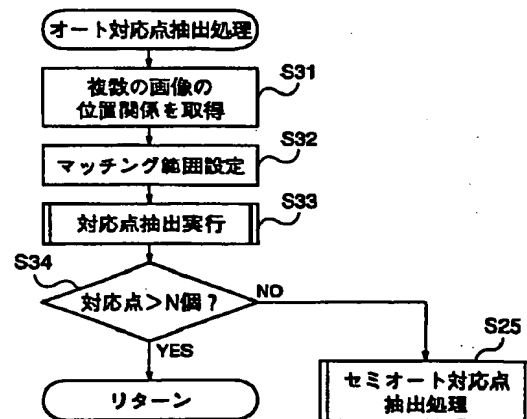
【図5】



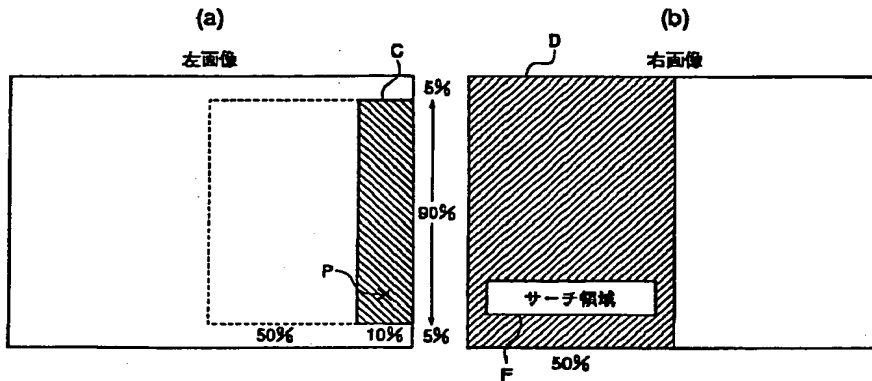
【図8】



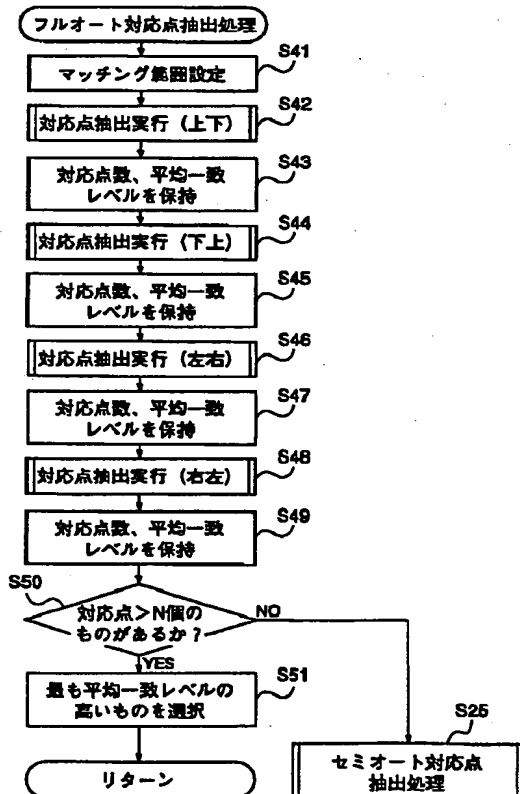
【図10】



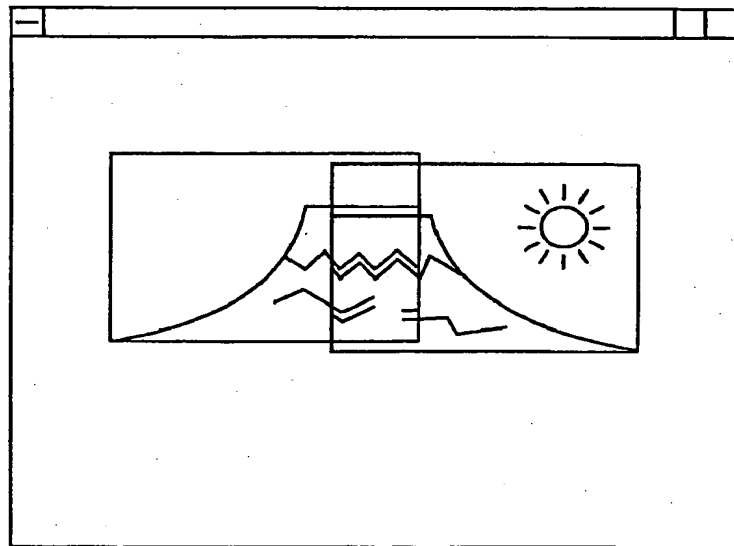
【図11】



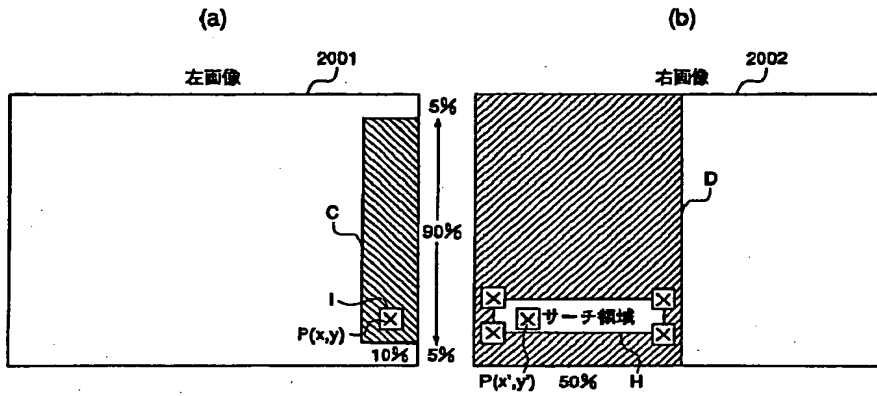
【図12】



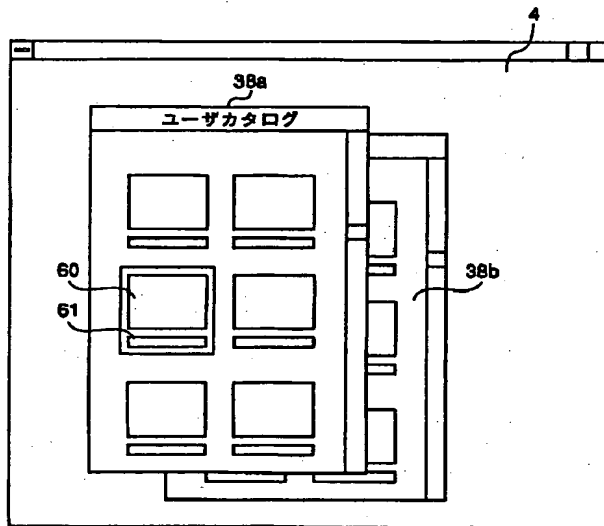
【図14】



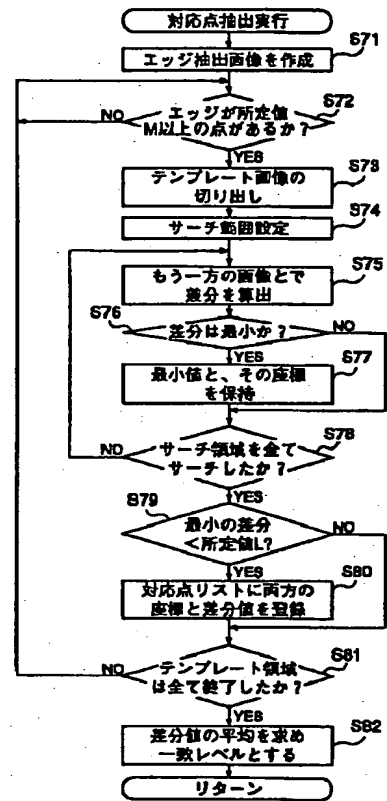
【図16】



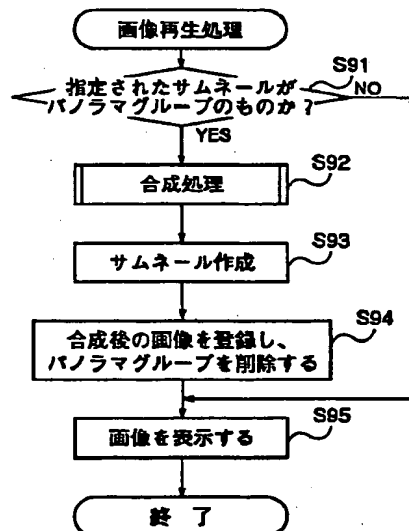
【図18】



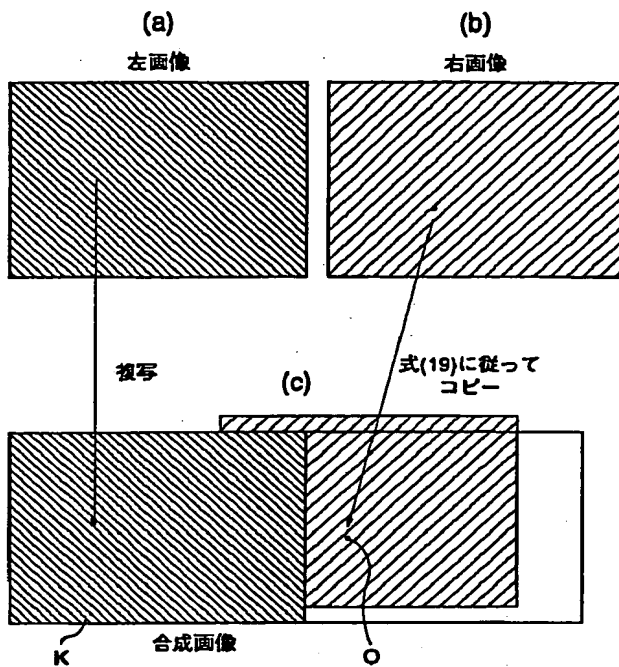
【図17】



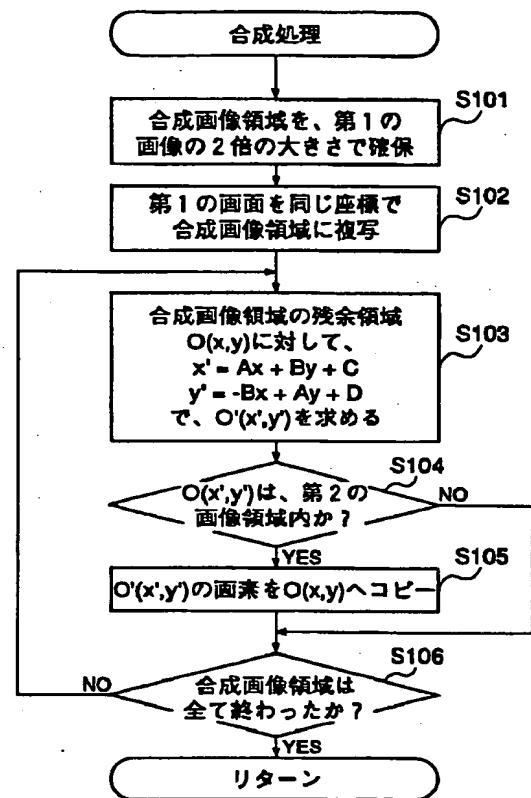
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 矢野 光太郎  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内

(72)発明者 片山 達嗣  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内

(56)参考文献 特開 平5-67208 (J P, A)  
特開 平7-95467 (J P, A)  
特開 平5-227457 (J P, A)  
特開 平2-178646 (J P, A)

(58)調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)  
G03B 37/00  
G03B 37/04



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] A synthetic parameter calculation means to compute the synthetic parameter for compounding an image, It has a synthetic processing means to compound an image based on the synthetic parameter computed by this synthetic parameter calculation means. In the panorama image synthesizer unit which compounds two or more images which some images overlap, and acquires the image of one sheet The panorama image synthesizer unit characterized by having a separate independence activation means to have a storing means to store the synthetic parameter computed by said synthetic parameter calculation means, and to separate and perform said synthetic processing means and said synthetic parameter processing means at a different stage.

[Claim 2] It is the panorama image synthesizer unit according to claim 1 characterized by performing said synthetic processing means at the time of image reconstruction while having image pick-up equipment and the information processor which incorporates the image data picturized with this image pick-up equipment and performing said synthetic parameter calculation means at the time of the image data incorporation by said information processor from said image pick-up equipment.

[Claim 3] Said parametric synthesis means is a panorama image synthesizer unit according to claim 1 characterized by performing at the time of the image reconstruction according [ said synthetic processing means ] to image pick-up equipment when the image photography by image pick-up equipment is completed, while performing.

[Claim 4] It is the panorama image synthesizer unit according to claim 1 characterized by performing said synthetic processing means when outputting a panorama image to an external device from image pick-up equipment while said parametric synthesis means is performed, when the image photography by image pick-up equipment is completed.

[Claim 5] Said external device is a panorama image synthesizer unit according to claim 4 characterized by being an information processor.

[Claim 6] In the creation approach of the panorama image which compounds two or more images which some images overlap, and acquires the image of one sheet After computing the synthetic parameter for creating a panorama image based on the corresponding points which

correspond mutually [ said two or more images ], The creation approach of the panorama image characterized by memorizing this synthetic parameter, performing synthetic processing of an image at a different stage from the calculation stage of said synthetic parameter based on said memorized synthetic parameter, and creating a panorama image.

[Claim 7] The creation approach of the panorama image according to claim 6 characterized by performing synthetic processing of said image at the time of image reconstruction while performing calculation of said synthetic parameter at the time of the image data incorporation by said information processor from said image pick-up equipment, when transmitting the picturized image data for panorama images to an information processor from image pick-up equipment.

[Claim 8] The creation approach of the panorama image according to claim 6 characterized by performing synthetic processing of an image at the time of the image reconstruction by image pick-up equipment while computing said synthetic parameter at the time of termination of the image photography by image pick-up equipment.

[Claim 9] The creation approach of the panorama image according to claim 6 characterized by performing synthetic processing of an image at the time of the panorama image output from image pick-up equipment to an external device while computing said synthetic parameter at the time of termination of the image photography by image pick-up equipment.

[Claim 10] Said external device is the creation approach of the panorama image according to claim 9 characterized by being an information processor.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the creation approach of a panorama image synthesizer unit and a panorama image that two or more images which some images overlap can be compounded, and the image of one sheet can be obtained from the image picturized with image pick-up equipments, such as an electronic camera, in more detail about the creation approach of a panorama image synthesizer unit and a panorama image.

[0002]

[Description of the Prior Art] Development of the panorama image composition technique which can compound two or more images which some images overlap is briskly performed in order to photo a wide image in recent years and to meet the demand of wanting to make it the image of one sheet.

[0003] It not only says that a panorama image composition technique photos a wide image, but in the electronic camera, indication that resolution is low as compared with a film-based

camera or a scanner is especially made from the little of the number of pixels, and it is becoming important also as a means to photo a high resolution image, for the image photoed with this electronic camera.

[0004] That is, power is demonstrated for it to be wide and take [ this panorama image composition technique divides the manuscript of one sheet, a magazine, etc. into plurality, and photos them, and / acquire about the same high resolution data as a scanner, or / divide scenery into plurality, ] a photograph to high resolution.

[0005] The conventional panorama image synthesizer unit using the above-mentioned panorama image composition technique A corresponding-points extract means to find the corresponding points which are the overlap locations of the image to compound, A synthetic parameter calculation means to compute the parameter for compounding an image from said corresponding points, It has the synthetic processing means which compounds two or more images based on the parameter computed by this synthetic parameter calculation means, and is used as the image of one sheet, and these above-mentioned means is performed when downloading an image from an electronic camera to a computer. That is, when a photograph is taken with an electronic camera, the attribute data of image data and this image data is stored in the memory built in the electronic camera. Moreover, in photoing a panorama image, in case a photograph is taken, it takes a photograph by setting an electronic camera to panorama image photography mode. By this panorama image photography mode, the identifier which shows an one-set panorama image is automatically recorded into the attribute data of the photoed image. And in case the image data and attribute data which are stored in the memory which connected the electronic camera to the computer and was built in the electronic camera are registered into the database inside a computer etc., said attribute data is checked through application software. Subsequently, from that to which the identifier in panorama image photography mode exists in attribute data, an one-set image is extracted automatically and panorama image composition is performed. That is, sequential execution of said corresponding-points extract means, said synthetic parameter calculation means, and said synthetic processing means is carried out, and panorama image composition is performed.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional panorama image synthesizer unit, there was a trouble that there will be much each throughput of said corresponding-points extract means, said synthetic parameter calculation means, and said synthetic means, and the processing time will become long. That is, in the conventional panorama image synthesizer unit, since each the processings of all mentioned above were performed at the time of taking in by the computer, when panorama image data was included in image data, there was a trouble that a series of processings in which download an image from an electronic camera to a computer, and the image concerned is registered into a database etc. took long duration.

[0007] This invention is made in view of such a trouble, and it aims at offering the creation approach of a panorama image synthesizer unit and a panorama image that a panorama image processing can be performed in a short time.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose invention according to claim 1 among this inventions A synthetic parameter calculation means to compute the synthetic parameter for compounding an image, It has a synthetic processing means to compound an image based on the synthetic parameter computed by this synthetic parameter calculation means. In the panorama image synthesizer unit which compounds two or more images which some images overlap, and acquires the image of one sheet It has a storing means to store the synthetic parameter computed by said synthetic parameter calculation means, and is characterized by having a separate independence activation means to separate and perform said synthetic processing means and said synthetic parameter processing means at a different stage.

[0009] Moreover, while invention according to claim 2 has image pick-up equipment and the information processor which incorporates the image data picturized with this image pick-up equipment in invention according to claim 1 and said synthetic parameter calculation means is performed at the time of the image data incorporation by said information processor from said image pick-up equipment, it is characterized by performing said synthetic processing means at the time of image reconstruction.

[0010] Furthermore, in invention according to claim 1, invention according to claim 3 is characterized by performing said synthetic processing means at the time of the image reconstruction by image pick-up equipment while said parametric synthesis means is performed, when the image photography by image pick-up equipment is completed.

[0011] Moreover, when image photography according [ on invention according to claim 1 and / said parametric synthesis means ] to image pick-up equipment in invention according to claim 4 is completed, while performing, it is characterized by performing said synthetic processing means, when outputting a panorama image to an external device from image pick-up equipment, and invention according to claim 5 is characterized by said external device being an information processor in invention according to claim 4.

[0012] Moreover, invention according to claim 6 is set to the creation approach of the panorama image which compounds two or more images which some images overlap, and acquires the image of one sheet. After computing the synthetic parameter for creating a panorama image based on the corresponding points which correspond mutually [ said two or more images ], This synthetic parameter is memorized, synthetic processing of an image is performed at a different stage from the calculation stage of said synthetic parameter based on said memorized synthetic parameter, and it is characterized by creating a panorama image.

[0013] Moreover, in invention according to claim 6, when transmitting the picturized image

data for panorama images to an information processor from image pick-up equipment, while invention according to claim 7 performs calculation of said synthetic parameter at the time of the image data incorporation by said information processor from said image pick-up equipment, it is characterized by performing synthetic processing of said image at the time of image reconstruction.

[0014] Furthermore, in invention according to claim 6, while invention according to claim 8 computes said synthetic parameter at the time of termination of the image photography by image pick-up equipment, it is characterized by performing synthetic processing of an image at the time of the image reconstruction by image pick-up equipment.

[0015] Moreover, while invention according to claim 9 computes said synthetic parameter in invention according to claim 6 at the time of termination of the image photography by image pick-up equipment, it is characterized by performing synthetic processing of an image at the time of the panorama image output from image pick-up equipment to an external device, and invention according to claim 10 is characterized by said external device being an information processor in invention according to claim 9.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0017] Drawing 1 is the whole block diagram showing the gestalt of 1 operation of the panorama image synthesizer unit concerning this invention, and the electronic camera 1 as image pick-up equipment is connected to the personal computer (henceforth a "personal computer") 2 through the interconnection cable 3. Furthermore, a personal computer 2 has the mouse 6 as the display 4 which displays image data etc., and a pointing device equipped with the mouse button 5, a keyboard 7, and the system control section 8 that controls each [ these ] component, and the hard disk (HD) 9 as external storage is further connected to the system control section 8.

[0018] Drawing 2 is the system configuration Fig. of a panorama image synthesizer unit, and the system control section 8 has a system memory (un-illustrating) and CPU (un-illustrating), operation system (henceforth "OS") 10 and an application program (it only abbreviates to "application" hereafter) 11 are stored in a system memory, and these OS's 10 and application 11 are loaded to CPU if needed, and are performed by this CPU.

[0019] Specifically, OS 10 is equipped with the input device managerial system 12 which receives a user's various inputs, the drawing managerial system 13 which manages drawing displayed on a display 4, and the file system 14 which controls I/O of a file.

[0020] Moreover, application 11 is equipped with the image data management system 15 and the panorama image composition system 16.

[0021] Specifically, the image data management system 15 is equipped with a data control means 17 to manage the keyword by attribute data and the user input of image data etc., and

the data display means 18 for searching image data with these attribute data, a keyword, etc., and displaying on a display 4. Moreover, the panorama image composition system 16 is equipped with a corresponding-points extract means 19 to extract the corresponding points between two or more image data, a synthetic parameter calculation means 20 to compute the synthetic parameter for compounding an image based on said corresponding points, and an image composition means 21 to compound two or more image data based on said synthetic parameter, and to acquire the panorama image of one sheet.

[0022] Image data is delivered [ the input device managerial system 12 of OS10 / through a keyboard interface 22 / through reception or the mouse interface 23 ] the input from a keyboard 7 in this panorama image synthesizer unit and received for the input from a mouse 6 between electronic cameras 1 through reception and the general interface 24 in which an image transfer at high speeds, such as a bidirectional parallel interface and a SCSI interface, is still more possible. Moreover, the panorama image system 16 receives the image photoed in panoramic exposure mode from the image data management system 15, and performs a panorama image processing. Furthermore, the image data as a synthetic result compounded with the synthetic parameter obtained with the synthetic parameter calculation means 20 of the panorama image system 16 or the image composition means 21 is registered into the image data management system 15. And the image data registered into the image data management system 15 is sent to the drawing managerial system 13 of OS10 through the data display means 18, and is displayed on a display 4 through the video interface 25. Moreover, it connects with a hard disk 9 through the disk input/output (I/O) interface 26, and a file system 14 performs R/W of the files and image data which are physically stored in a hard disk 9, and performs transfer of these files and image data between the image data management systems 15 of application 11.

[0023] Drawing 3 is drawing showing the DS of the image data stored in the internal memory of an electronic camera 1, and attribute data.

[0024] That is, the image managed table 27 as shown in drawing 3 (a) is built in this internal memory, and the image data 28 and attribute data 29 corresponding to the image number of a photography image in this image managed table 27 are stored like image data 28b and attribute data 29b to image data 28a, attribute data 29a, and image No.2 to image No.1.

[0025] image data 28 -- the original format data (henceforth "native data") of an electronic camera 1 -- or either of the general-purpose format data, such as JPEG (Joint Photographic Coding Experts Group), is stored. It is data which native data only changed the output signal (analog signal) from CCD as an image sensor into the digital signal, and were obtained. It has the special feature that the time amount which record takes although data size is generally large is short. On the other hand, although the time amount which record takes JPEG data is long, it has the special feature that data size can be made small, for example, and the user who is a photography person chooses desired format data suitably according to a photography situation, and stores image data.

[0026] Moreover, the file name 30 automatically given to attribute data 29 by the electronic camera 1 as shown in drawing 3 (b), The file type 31 which identifies other general-purpose formats of a native data format, TIFF (Tag Image File Format) which a JPEG data format or an electronic camera 1 supports, The photography time 32 on which a date and time of day when the shutter release (un-illustrating) of said electronic camera 1 is pushed through the calendar and timer which were built in the electronic camera 1 are recorded, The photography mode 33 at the time of the photography chosen from two or more kinds of photography modes which an electronic camera 1 has is stored. And when the photography mode name stored in this photography mode 33 is in panoramic exposure mode, an identifier 34 is added as shown in drawing 3 (c). That is, the mode identifier (henceforth "Mode ID") 35 to which this identifier 34 is given when an electronic camera 1 is set to panoramic exposure mode, and the photography number 36 photography with this mode ID 35 indicates it to be the how many sheets they are are stored. Therefore, it will be said that two or more images which have the same mode ID 35 in panoramic exposure mode are one set. That is, when "the scenery of a crest" is photoed as an image of two right and left in panoramic exposure mode like the image data shown in drawing 3, mode ID35 of mode ID35a and image data 28b of image data 28a b has the same ID, and will constitute an one-set panorama image by these same ID. Thus, image data and its attribute data are stored in the internal memory of an electronic camera 1.

[0027] Drawing 4 is the display screen on the display 4 in which the situation when copying or moving the image data and attribute data which were stored in the internal memory of an electronic camera 1 to the interior of a personal computer 2 is shown.

[0028] That is, if an electronic camera 1 is connected to a personal computer 2 through an interconnection cable 3, the system control section 8 will start the image data management system 15, and will display the 1st window (henceforth a "camera catalog") 37 which displays the data built in the electronic camera 1, and the 2nd window (henceforth a "user catalog") 38 which can display the image database stored in the hard disk 9 on a display 4.

[0029] A deer is carried out and two or more display frames 39 which display a selection image for a copy etc. to use image data as a personal computer 2 on the camera catalog 37 are formed. Inside each display frame 39 The thumbnail image display section 40 which displays the contraction image (this contraction image is hereafter called "thumbnail image") of image data, The attribute data display section 41 is formed and the thumbnail image and attribute data 29 of image data 28 which were built in the electronic camera 1 are displayed in the predetermined display frame 39. In addition, as for whether a part or all is displayed on the attribute data display section 41 among the attribute data stored in the internal memory of an electronic camera 1, the user is freely made selectable. That is, it can choose freely whether a user displays only a file name and a file type on the attribute data display section 41 among attribute data, or all the attribute data stored in said internal memory is displayed on the attribute data display section 41, and it can be displayed.

[0030] Subsequently, a mouse 6 is operated, and a user chooses the display frame 39, and as shown in an arrow head A, he copies or moves the selected image onto a user catalog 38. In addition, it can be switched by a user's free selection whether it copies (in this case, data are saved as it is at the internal memory of an electronic camera 1) or it moves (in this case, the data which moved are eliminated from said internal memory). And native data are changed into predetermined general-purpose format data when downloading the image data stored in under [ 1 ] actuation of this copy (or migration) (i.e., an electronic camera) with the gestalt of this operation to a personal computer 2. When a photograph is taken in panoramic exposure mode, according to a photography image, corresponding points extract processing and synthetic parameter calculation processing are performed, and the panorama image compounded by performing image composition processing after that at the time of image reconstruction is displayed on a display 4.

[0031] Hereafter, these processings are explained concretely.

[0032] Drawing 5 is drawing showing the DS on the above-mentioned user catalog 38, and this user catalog 38 is managed by the image data management system 15. The image data management system 15 has the user catalog 38 of the request number, and, specifically, has the catalog table 42 about each of a user catalog 38. Moreover, the catalog table 42 has the function in which a user divides two or more images for the image data in said user catalog 38 for every category as one group, and, thereby, is hierarchizing and carrying out data control of the interior of one catalog table 42. The data identifier (data ID) 43 of the image data to which the catalog concerned belongs, and the group identification descriptor (group ID) 44 which identifies the group to whom the catalog concerned belongs are stored, and, specifically, group ID 44 links the catalog table 42 with the group attribute table 45. As for the group attribute table 45, the group attribute data 47 besides [ groups involved ] the data ID 46 of image data with which it belongs are stored. The group name 48 which the user gave to arbitration as group attribute data 47, the date and time of creation 49 by which the group was created, and a group type 50 are stored. As a group name 48, when a group is created as a set of a panorama image, it is given with a "panorama image" by the default. Moreover, when a user creates a group type 50 and a group is created as "user creation" and a set of a panorama image, the name a "panorama image" is stored. And when this group type 50 is a "panorama image", an identifier is added further. That is, the synthetic parameter 52 obtained by the mode ID 51 in which this identifier 34 is attached when a "panorama image" is set to a group type 50, and synthetic parameter calculation processing mentioned later is stored.

[0033] Furthermore, the data control table 53 is built in the image data management system 15, and the data ID 54 which are the identifier of the proper to image data are attached and stored in it. And in the case of a panorama image, each data ID 54 corresponds with each image No of the image data stored in the internal memory of an electronic camera 1, and attribute data.

[0034] Drawing 6 is a flow chart which shows the procedure of a panorama image processing,



and this program is performed by CPU (un-illustrating) of a personal computer 2, when image data is transmitted to a personal computer 2 from an electronic camera 1.

[0035] At step S1, it judges whether data processing was completed. Since decision of step S1 is denied (No) at first, it progresses to step S2 and attribute data incidental to image data and this image data is acquired. And the image data concerned judges based on the file type 31 of attribute data 29 for whether it is native data (step S3), when it is not native data, while progressing to step S5, at the time of native data, after changing these native data into the predetermined general-purpose format of JPEG data etc., a file type 31 is updated, and it progresses to step S5.

[0036] At step S5, it judges whether the photography mode 33 was investigated from the attribute data 29 stored in the data control table 53, and a photograph was taken in panoramic exposure mode. And when it is not a "panorama image", it registers as usual image data. That is, while attaching and registering the data ID 54 of a proper into the data control table 53, these data ID are registered into the catalog table 42 (step S6), and it returns to step S1.

[0037] Moreover, at the time of a "panorama image", when the answer is affirmation (Yes), while the corresponding group for panorama images judges whether it is already created (step S7), and progressing to step S9, it progresses to step S9, after creating a group (step S8), when the answer is negation (No). That is, by confirming whether the mode ID 51 ( drawing 5 ) in the catalog table 42 and mode ID35a of an image managed table are the same, it judges whether it is finishing [ a group / creation ], and the new group ID 44 is registered into the catalog table 42 at the time of un-creating, and it creates the group attribute 45 of a group name 48, the date and time of creation 49, and group type 50 grade. And it is recorded on a group type 50 as a "panorama image" in this case, and the same ID as the mode ID 35 in image data is stored in the mode ID 51. And in step S9, the data ID 54 of a proper are given to panorama image data, it registers with a data management system 53, the same data ID as these data ID are registered into the data ID 46 of the group attribute table 45, and it returns to step S1.

[0038] When it carries out about all the image data to which a copy etc. carries out a series of above processings and processing is completed to all image data (i.e., when the answer of step S1 is affirmed (Yes)) It judges whether although it progressed to step S10 and the copy etc. was carried out by current, the group of a panorama image was created from inside. When the answer is negation (No), while ending processing as it is, sequential execution of the corresponding points extract processing (step S11) and the synthetic parameter calculation processing (step S12) which are later mentioned using the image in a group when the answer is affirmation (Yes) is carried out. Subsequently, a thumbnail image is created and processing (step S13) is ended.

[0039] Drawing 7 (a) - (c) is drawing showing the thumbnail format chosen by the above-mentioned thumbnail creation processing.

[0040] Drawing 7 (a) is only for indicating that it is a panorama image, and the image

beforehand set as the system is used. Drawing 7 (b) contracts as it is, and displays the image contained in the one-set group for panorama images (henceforth a "panorama group"). Drawing 7 (c) uses the image after composition as a thumbnail image. In this panorama image synthesizer unit, it is chosen by the user whether it creates in which thumbnail format of these three kinds of thumbnail formats.

[0041] Since synthetic processing is not performed in case a deer is carried out and image data is incorporated from an electronic camera 1 in this panorama image synthesizer unit, the corresponding-points extract processing and the synthetic parameter calculation processing which reduce two or more images which constitute a panorama group in order to create the thumbnail image of the format of drawing 7 (c), and are later mentioned to two or more these-reduced images are performed, and synthetic processing is performed after that. In this case, since the target image is small, the processing time also becomes short and the effect on the time amount which the processing which reads image data from a series of electronic cameras 1 takes will become small.

[0042] Next, it explains based on the flow chart which shows the corresponding-points extract processing performed at step S11 of drawing 6 to drawing 8.

[0043] At step S21, the image in a group judges whether they are two sheets. And when the answer is negation (No) (i.e., when it is two or more sheets), it progresses to step S22 and auto corresponding-points extract processing is performed, and subsequently the result judges whether it is a success (step S23). Here, it judges by whether the point with which, as for whether it is a success, images correspond was found enough. And when the answer of step S23 is affirmation (Yes), while ending processing and returning to a main routine ( drawing 6 ), when the answer of step S23 is negation (No), it progresses to step S26, semi auto corresponding-points extract processing is performed, and it returns to a main routine ( drawing 6 ).

[0044] On the other hand, when the image in a group is judged to be two sheets at step S21, it progresses to step S24, and full auto corresponding-points extract processing is performed, and, subsequently the result judges whether it is a success (step S25). That is, it judges whether the point with which images correspond was enough found like step S23 mentioned above, and when the answer of step S25 is affirmation (Yes), while ending processing and returning to a main routine ( drawing 6 ), when the answer of step S25 is negation (No), it progresses to step S26, semi auto corresponding-points extract processing is performed, and it returns to a main routine ( drawing 6 ).

[0045] Drawing 9 is drawing showing the user interface of the auto corresponding-points extract processing performed at step S22 ( drawing 8 ), and all the images belonging to the group of the panorama image concerned are resized by the magnitude included in a window, and it is displayed on the display screen on a display 4, and viewing this display screen, a user operates a mouse 6 and rearranges into right arrangement. That is, as all the images belonging

to a group are displayed on a display 4, a mouse 6 is operated and it is shown in an arrow head B, each display position of an upper left image and a lower right image is replaced, and as shown in drawing 9 (a), an image is rearranged into right arrangement as shown in drawing 9 (b). In addition, at this time, when an image is rearranged and some images overflow a window, as it has gone into the window, it is resized again and displayed on the display screen on a display 4.

[0046] Drawing 10 is a flow chart which shows the procedure of said auto corresponding-points extract processing.

[0047] At step S31, the physical relationship of two or more images which the user rearranged is acquired, and the field searched in order to find corresponding points in agreement, i.e., the matching range, is set up in continuing step S32.

[0048] Drawing 11 is drawing showing the matching entry between a left image and a right image, and the maximum range which the minimum range to overlap serves as the field C of drawing 11 (a), and overlaps a longitudinal direction when it acts as Ore Per Rapp a maximum of 50% a minimum of 10% and a gap of a lengthwise direction is defined to 5% or less, respectively serves as the field D of drawing 11 (b) beforehand as a regulation when taking a photograph as a panorama image, for example. And the point corresponding to the point P in the interior of field C of drawing 11 (a) will exist in the interior of field F of drawing 11 (b). That is, Field F turns into search space.

[0049] Thus, after setting up the matching range, it progresses to step S33 of drawing 10, corresponding-points extract executive operation is performed, the corresponding points mutually matched to search space F are searched, and then it judges whether there are more corresponding points than the predetermined value N at step S34. When corresponding points are below the predetermined values N, it judges that corresponding points were not found enough, namely, an extract result judges it as failure, and it moves to semi auto corresponding-points extract processing (step S25). On the other hand, when corresponding points are beyond the predetermined values N, corresponding points are found enough, and it judges that an extract result is a success, and returns to a main routine (drawing 6).

[0050] Drawing 12 is a flow chart which shows the procedure of the full auto corresponding-points extract processing performed at step S24 (drawing 8).

[0051] At step S41, the matching range is set up by the same technique as step S32 of drawing 10, and, subsequently four corresponding-points extract executive operation is performed. Since there is two image number of sheets in the case of full auto, the physical relationship considered is four kinds of (b), right and left (c), and right and left (d) on the upper and lower sides (a) and the bottom, as shown in drawing 13. Then, corresponding-points extract executive operation is performed about these four kinds of cases, and the number and average coincidence level which have been extracted as corresponding points, respectively are held. That is, at step S42, corresponding-points extract executive operation is performed about the

case where an image location is the upper and lower sides ( drawing 13 (a)), and the number and average coincidence level which were extracted as corresponding points as a result are held in step S43. Subsequently, at step S44, corresponding-points extract executive operation is performed about the case where an image location is on the bottom ( drawing 13 (b)), and the number and average coincidence level which were extracted as corresponding points as a result are held in step S45. Furthermore, at step S46, corresponding-points extract executive operation is performed about the case where an image location is right and left ( drawing 13 (c)), and the number and average coincidence level which were extracted as corresponding points as a result are held by step S47. At continuing step S48, corresponding-points extract executive operation is performed about the case where an image location is right and left ( drawing 13 (d)), and the number and average coincidence level which were extracted as corresponding points as a result are held in step S49. And when it judges whether the thing beyond the predetermined value N has corresponding points by the processing result of the above-mentioned step S42 - step S49 (step S50) and corresponding points do not have [ the thing beyond the predetermined value N ] one, it is the case where corresponding points are not found enough, and an extract result judges it as failure and moves to semi auto corresponding-points extract processing (step S25). On the other hand, when the thing beyond the predetermined value N has corresponding points, it judges that the highest thing of average coincidence level is in the physical relationship of right truth, it is chosen from the inside, processing is ended, and it returns to a main routine ( drawing 6 ). Although it should become only one of the four above-mentioned kinds of image locations by the usual image when corresponding points are beyond the predetermined values N For example, there is a possibility of extracting beyond the predetermined value N as corresponding points even when a manuscript is divided and photoed and it is in the physical relationship which is not right since the similar alphabetic character is located in a line. He is trying to choose what was most suitable at step S51, i.e., the thing in the highest image physical relationship of average coincidence level, with the gestalt of this operation.

[0052] Drawing 14 be drawing show the user interface in the semi auto corresponding points extract processing perform at step S25 of drawing 8 , and all the images belonging to the group of a panorama image be resize by the magnitude included in a window , and it be display on the display screen on a display 4 , and view this display screen , a user operate a mouse 6 based on location data , and pile up a general overlap location . The part piled up mutually displays by performing an AND operation for every bit per pixel. Thereby, both images are transparent and the piled-up superposition part comes to be visible. That is, in the gestalt of this operation, since a superposition part is transparent with said AND operation and it is visible during actuation of a mouse 6, general alignment can be performed easily. In addition, as it has gone into the window, it is again resized also at this time and it is displayed on the display screen on a display 4. [ as well as the case of auto corresponding-points extract processing ( drawing 9 ) ]

[0053] Drawing 15 is a flow chart which shows the procedure of said semi auto corresponding-points extract processing.

[0054] The physical relationship of two or more images which the user rearranged at step S61 is acquired, and the matching range is set up at continuing step S62. Since the matching range in this case serves as the error range of a superposition part and the margin which were assumed by the user, it becomes smaller than the range at the time of auto corresponding-points extract processing, and can aim at compaction of computation time, and improvement in precision compared with the time of auto corresponding-points extract processing. And at continuing step S63, corresponding-points extract executive operation is performed and it returns to a main routine ( drawing 6 ).

[0055] Drawing 16 is the conceptual diagram of the corresponding-points extract executive operation performed at step S33 of drawing 10 , step S42 of drawing 12 , step S44, step S46, step S48, and step S63 of drawing 15 , and shows the case where corresponding points are extracted about the image (a left image and right image) of two sheets.

[0056] First, it is set as a lengthwise direction, and as shown in drawing 16 (a), into a left image, it is set as a lengthwise direction 90%, and 10% of field C is set as a longitudinal direction by the matching entry mentioned above, and as for the range to search, 50% of field D is set up in the longitudinal direction 100% into the right image in the range in which corresponding points may exist. Subsequently, the point P (x y) that an edge is strong beyond the predetermined value M is looked for out of Field C, and length and the rectangle of each \*\*n pixels wide are started as a template image I focusing on this edge. And this template image I is placed on search space F of a right image, and the difference is computed per pixel. And said difference computes the part used as the minimum value by shifting 1 pixel at a time on search space F. And as a result of searching all the interior of search space F, point P' (x', y') which the minimum value becomes below the predetermined value L is held as corresponding points of Point P (x y). In addition, when extracting corresponding points about the image of two or more sheets, corresponding points can be extracted by repeating the processing mentioned above for the image of two sheets.

[0057] Drawing 17 is a flow chart which shows the procedure of the corresponding-points executive operation mentioned above.

[0058] An edge extract image will be created at step S71, an edge looks for the point P beyond the predetermined value M (x y) at step S72, if the point of having an edge beyond the predetermined value M is found, it will progress to step S73 and length and the rectangle of each \*\*n pixels wide will be started as a template image I from Point P (x y). And based on the location of this point P (x y), search space F is set up in a right image (step S74). And the absolute value of the difference of a pixel value is computed for the image of search space F, and the template image I per superposition and pixel, and the total value is computed (step S75). At continuing step S76, the total value of difference is compared with the total value to last time,

and it judges whether it is the minimum value till then. And when the answer is negation (No), while progressing to step S78, it progresses to step S78, after holding the coordinate location of the minimum value and search space F concerned, when the answer is affirmation (Yes). At step S78, when the answer is negation (No), while judging whether all search space F was searched, and returning to step S75, when the answer searches all affirmation (Yes), i.e., search space F, it progresses to step S79. and -- thereby -- difference -- the point that a value serves as min and of being most in agreement will be detected. And at step S79, the minimum value of this difference judges whether it is a value small enough as compared with the predetermined value L. And when the minimum value is larger than the predetermined value L, while progressing to step S81, when the minimum value is smaller than the predetermined value L, it judges that they are corresponding points mutually, and point P' (x', y') used as the point P (x y) describing above and the minimum value and said minimum value are registered into a corresponding-points list (un-illustrating) (step S80), and it progresses to step S81. And these processings are performed about all the points of Field C, when it is judged that it all ended at step S81, it progresses to step S82 and the average value is computed from all the minimum values under corresponding-points list, this average value is held as coincidence level, and processing is ended.

[0059] Next, the synthetic parameter calculation processing performed at step S12 of drawing 6 is explained.

[0060] When the image of two sheets is considered (since it becomes a repetition of the image of two sheets also in image composition of two or more sheets) if only the image of two sheets is considered, it will come out enough -- Point P (x y) and point P' (x', y') which can express a gap of an image for each advancing side by side  $\Delta x$  and  $\Delta y$  of x directions and the direction of y, an angle of rotation  $\theta$ , and a scale factor m, therefore correspond mutually are expressed like a formula (1).

[0061]

[Equation 1]

Here, A, B, C, and D are synthetic parameters.

[0062] Since two or more sets of corresponding points (Point P (x y) and point P' (x', y')) are acquired in the corresponding-points extract executive operation ( drawing 17 ) mentioned

above, the synthetic parameters A, B, C, and D are computed using a least square method. That is, the synthetic parameters A, B, C, and D which fill a formula (3) - a formula (6) so that a formula (2) may serve as the minimum value are computed.

[0063]

[Equation 2]

Here, it is p1 -p8. When a definition is given like a formula (7) - a formula (14), the synthetic parameters A, B, C, and D are expressed with formula (15) - (18).

[0064]

[Equation 3]

[0065]

[Equation 4]

That is, p1 -p8 By substituting for a formula (15) - a formula (18), the synthetic parameters A, B, C, and D are computed, and it is stored in the synthetic parameter 52 of a group attribute table ( drawing 5 ).

[0066] A deer is carried out, when the corresponding points extract processing (step S11) and the synthetic parameter calculation processing (step S12) which were mentioned above download from an electronic camera 1 to a personal computer 2 in this panorama image synthesizer unit, it performs, and synthetic processing of an image is performed at the time of playback actuation of image data, i.e., image reconstruction processing.

[0067] Next, playback actuation of the image data registered into this equipment is explained.

[0068] Drawing 18 shows the display screen when displaying the image data registered into the image data management system 15 on a display 4.

[0069] That is, a window is displayed for every (user catalog 38a, user catalog 38b, ....) user catalog, and the attribute data 61 of the thumbnail image 60 and this thumbnail image 60 is expressed as the gestalt of this operation into this user catalog 38. In addition, it can be freely chosen and changed by user assignment whether a user displays only a file name and a file type among attribute data or all the attribute data that the thumbnail image 60 has is displayed. And a user can display the subject copy image managed by the image data management system 15 on the tee spray 4 by operating the thumbnail image of the arbitration chosen from the thumbnail format (refer to drawing 7 ) mentioned above with a mouse 6 to display an image on the tee spray 4.

[0070] Drawing 19 is a flow chart which shows the procedure of image reconstruction processing.

[0071] It judges whether it is that to which the specified thumbnail image belongs to a panorama group, it judges that it is the usual image when the answer is negation (No), and an image is expressed as step S91 on a display 4 as it is.

[0072] The answer of step S91 is affirmed (Yes), on the other hand, a thumbnail image progresses to a panorama group at step S92, a group, then when it is judged, and synthetic



processing is performed. That is, in this panorama image synthesizer unit, since only corresponding-points extract processing (step S11 of drawing 6) and synthetic parameter calculation processing (step S12 of drawing 6) are performed at the time of registration when managing a panorama image, it is necessary to perform synthetic processing to display a registered panorama image on a display 4. For this reason, it judges whether it is what the thumbnail format specified at step S91 expresses to, the group, i.e., the panorama group, for panorama images, and in the case of the thumbnail showing a panorama group, two or more images which perform synthetic processing at step S92, and belong to a panorama group are compounded, and it creates a panorama image. And in the case of the format thumbnail showing in drawing 7 (a) and (b) expressing a panorama group, at continuing step S93, the thumbnail image of a thumbnail format as shown in drawing 7 (c) is created. Subsequently, at continuing step S94, the panorama group who specified is deleted from the image data management system 15, the newly created panorama image is registered into the image data management system 15, this newly registered panorama image is expressed as step S95 on a display 4, and processing is ended.

[0073] Next, the synthetic processing performed at step S92 is explained.

[0074] Since the synthetic parameters A, B, C, and D are already computed at the time of registration and are stored in the catalog table 42 as mentioned above, it is computed by substituting these composition parameters A, B, C, and D for a formula (19).

[0075]

[Equation 5]

And as shown in drawing 20, when images are a left image (drawing 20 (a)) and a right image (drawing 20 (b)), an image twice the magnitude of the right is secured as a synthetic image field K (drawing 20 (c)). Here, a left image is first copied to the synthetic image field K as it is. Next, based on a formula (19),  $O'(x', y')$  is computed about the residual field O of the synthetic image field K (x y), the pixel of  $O'(x', y')$  of a right image is copied to the residual field O (x y), and a synthetic image is created by performing these to all the fields of a synthetic image.

[0076] Drawing 21 is a flow chart which shows the procedure of synthetic processing. At step S101, a twice as many field as the 1st image (left image) is secured as a synthetic image field K, and the 1st image is copied to the synthetic image field K on the same coordinate as it is at continuing step S102. Subsequently, at step S103,  $O'(x', y')$  is computed based on a formula (19) about the residual field O of the synthetic image field K (x y). At continuing step S104, when it does not exist, while judging whether  $O'(x', y')$  exists in the 2nd image (right image), and progressing to step S106, when it exists, the pixel of  $O'(x', y')$  is copied to the residual field O (x y), and it progresses to step S106. And when it continues throughout the synthetic image field

K, the above processing is performed repeatedly and processing is completed, the answer of step S106 is affirmed (Yes), ends processing, and returns to a main routine ( drawing 19 ). Thereby, image composition can be performed using the registered synthetic parameters A, B, C, and D at the time of image reconstruction processing.

[0077] In addition, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation. although synthetic processing is performed with the gestalt of the above-mentioned implementation when reproducing a panorama image -- the instruction in the time of the arbitration from an operator -- or when a personal computer 2 will be in unloaded condition beyond fixed time amount, it is also desirable to perform synthetic processing to the panorama image data stored in the image data management system 15.

[0078] Moreover, although an electronic camera 1 is connected to a personal computer 2 and the personal computer 2 side is performing a series of processings about a panorama image with the gestalt of the above-mentioned implementation, it is also possible to perform panorama composition processing of a top Norikazu ream with an electronic camera 1, and synthetic processing can be carried out when performing corresponding-points extract processing and parameter calculation processing when photography of the image which is needed in this case is completed, and carrying out data output.

[0079]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, according to the creation approach of the panorama image synthesizer unit of this invention, and a panorama image Since it can gain separate independence temporally and processing which computes a synthetic parameter, and processing which compounds an image using this synthetic parameter can be performed when creating a panorama image The processing time for creating a panorama image can be distributed, and it is effective in the time amount for transmitting image data to external devices, such as an information processor, from image pick-up equipment being reducible.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole block diagram showing the gestalt of 1 operation of the panorama image synthesizer unit concerning this invention.

[Drawing 2] It is the system configuration Fig. of the above-mentioned panorama image composition processing.

[Drawing 3] It is drawing showing the image managed table built in the electronic camera.

[Drawing 4] It is the display screen of the display in which a situation in case a copy etc. makes the image data built in the electronic camera the interior of a personal computer is shown.

[Drawing 5] It is the data structure diagram of a user catalog.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the manipulation routine of a panorama image processing.

[Drawing 7] It is drawing showing the thumbnail format for panorama images.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows the procedure of corresponding-points extract processing.

[Drawing 9] It is drawing showing the user interface of auto corresponding-points extract processing.

[Drawing 10] It is the flow chart which shows the procedure of auto corresponding-points extract processing.

[Drawing 11] It is drawing for explaining a setup of the matching range.

[Drawing 12] It is the flow chart which shows the procedure of full auto corresponding-points extract processing.

[Drawing 13] It is drawing showing the user interface of full auto corresponding-points extract processing.

[Drawing 14] It is drawing showing the user interface of semi auto corresponding-points extract processing.

[Drawing 15] It is the flow chart which shows the procedure of semi auto corresponding-points extract processing.

[Drawing 16] It is the conceptual diagram of corresponding-points extract executive operation.

[Drawing 17] It is the flow chart which shows the procedure of corresponding-points extract executive operation.

[Drawing 18] It is the display screen when displaying the image data registered into the image data management system on a display.

[Drawing 19] It is the flow chart which shows the procedure of image reconstruction processing.

[Drawing 20] It is the conceptual diagram showing synthetic processing of an image.

[Drawing 21] It is the flow chart which shows the procedure of synthetic processing.

[Description of Notations]

1 Electronic Camera

2 Personal Computer

15 Image Data Management System

16 Panorama Image Composition System

20 Synthetic Parameter Calculation Means

21 Image Composition Means

---

[Translation done.]